DOCUMENT RESUME

ED 172 040 CE 022 169

TITLE	[Bilingual Metric Education Module for Postsecondary and Adult Vocational Education.] Applying the Metric System (SI) in Trade and Industrial Education.
INSTITUTION	Ellis Associates, Inc., College Park, Md.
SPONS AGENCY	Office of Education (DHEW), Washington, D.C.
BUREAU NO	498AH60228
PUB DATE	78
GRANT	G007604318
NOTE	365p.; Not available in hard copy due to small, thin type; For related documents see CE 021 428, 022 166-167
EDRS PRICE	MF01 Plus Postage. PC Not Available from EDRS.
DESCRIPTORS	Adult Vocational Education; Auto Mechanics; *Bilingual Education; Draftsmen; Electricians; Electronic Technicians; Learning Activities; Learning Modules; Machinists; *Metric System; Postsecondary Education; Spanish Speaking; *Trade and Industrial Education; *Vocational Education; Welders

ABSTRACT

This set of six instructional units on applying the metric system in trade and industrial education is one of three metric education modules designed for use with bilingual (Spanish and English) students in postsecondary and adult vocational programs. (Both the Spanish and English versions of this set are provided in the document.) Each unit focuses on one of six occupational fields: draftsman, machinist, welder, automotive tune-up mechanic, electrician, and electronics service technician. Contained in each unit is a statement of objectives, suggested activities for instructor and student, information sheets, assignment and job sheets, transparency masters, and a unit test with answer key. The appendices contain a matrix of common metric multiples and submultiples, a list of common terms and definitions, and brief descriptions of the six occupational areas. (The first section of this document, entitled "Metric Systems of Weights and Measures," is available as CE 022 166. It contains five core units on the metric system and is designed to be used as the first section of each set of instructional units.) (JH)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

- ED172049

APPLYING THE METRIC SYSTEM (SI) IN TRADE AND INDUSTRIAL EDUCATION

Instructional Units
(English Language Version)

Developed for

U.S. Office of Education

Bureau of Occupational and Adult Education

Under

Grant No. G007604318

Spring, 1978

By

Ellis Associates, Inc.

P.O. Box 466

College Park, Maryland 20740

(301) 864-7600

U S DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION POSITION OR POLICY

CE 22 169

TABLE OF CONTENTS

Page

Use of this Publication v

METRIC SYSTEM OF WEIGHTS AND MEASURES (SI)

Measuring Length and Finding Area (Unit I) 1

Measuring Volume (Unit II) 99

Measuring Time and Finding Speed and Acceleration Rates (Unit III) . 157

Measuring Mass and Power (Unit IV) 211

Measuring Temperature and Energy (Unit V). 271

METRIC SYSTEM APPLICATIONS IN TRADE AND INDUSTRIAL OCCUPATIONS

The Draftsman at Work (Unit I) 1

The Machinist at Work (Unit II). 39

The Welder at Work (Unit III). 87

The Automotive Tune-Up Mechanic at Work (Unit IV). 111

The Electrician at Work (Unit V) 143

The Electronics Service Technician at Work (Unit VI) 177

APPENDICES

Appendix A - Matrix of Common Multiples and Submultiples A-1

Appendix B - Common Terms and Definitions. A-3

Appendix C - Brief Descriptions of Occupational Areas Included . . . A-9

USE OF THIS PUBLICATION

INTRODUCTION

With the passage of the Metric Conversion Act of 1975, increased use of the metric system of measurement has become a national policy in the United States. Under this law, the United States is encouraging voluntary conversion to the metric system as the predominant system of measurement in the country. This means that all citizens, as workers and as consumers, should now become familiar with the various elements of the Systeme International d'Unites (SI) -- the modern metric system.

This publication is designed to familiarize vocational education students with the modern metric system. It provides instruction, first, in the fundamental concepts of the metric system, and second, in the application of these concepts to specific trade and industrial occupational fields.

The publication is divided into two major sections. The first section, entitled Metric System of Weights and Measures, is comprised of five instructional units. These units cover the common prefixes, base units, and derived units that constitute the metric system. Across these five units, students are taught to measure length and find area (I), measure volume (II), measure time and find speed and acceleration rates (III), measure mass and power (IV), and measure temperature and energy (V). The units use the "common reference point" approach to instruction. In this approach, new terms and concepts associated with the metric system are related to terms and concepts already familiar to the student. For example, students will learn that a meter is a little longer than a yard, and that a square meter is about the size of a door on a Volkswagen "bug." The yard and the car door provide common reference points for the learning of the metric measures. This approach, combined with the use of SI-calibrated tools and equipment (as called for in the units), should permit effective instruction in the metric system at all levels in vocational education.

The second section of this publication, entitled Metric System Applications in Trade and Industrial Occupations, is comprised of six units of instruction. Each unit focuses on one trade and industrial occupational field, and provides illustrations of the ways in which metric measures may be applied to the performance of tasks and the solving of problems in that occupation. Each unit provides general information on the occupational field itself. The units, therefore, provide a combination of career education and metric education to students in vocational trade and industrial programs.

INSTRUCTIONAL UNITS

Each instructional unit in this publication contains a statement of objectives, suggested activities for instructor and student, information

sheets, assignment sheets, visual aids, tests, and answers to tests. Each unit is planned for one or more lessons or class periods of instruction.

Preliminary review of each unit by the instructor will help to determine (1) the amount of material that can be covered in each class period, (2) the skills which must be demonstrated, and the supplies, equipment, and practice that will be needed, and (3) any supplementary materials (pamphlets, slides, tapes, films, etc.) that the instructor may wish to obtain.

Objectives

Each unit of instruction is based on behavioral objectives. These objectives state the goals of the unit, thus providing a sense of direction and accomplishment for the student.

Behavioral objectives are stated in two forms. Unit objectives state the subject matter to be covered in a unit of instruction and specific objectives state the student performance necessary to reach the terminal objective.

Since the objectives of the unit provide direction for the teaching-learning process, it is important for the instructor and students to have a common understanding of the intent of the objectives. Reading of the objectives by the student should be followed by a class discussion to answer any questions concerning performance requirements for each instructional unit.

Suggested Activities

Each unit of instruction has a suggested activities sheet outlining steps to follow in accomplishing specific objectives. The activities are listed according to whether they are the responsibility of the instructor or the student.

Duties of the instructor will vary according to the particular unit. However, for best use of the material they should include the following: provide students with objective sheet, information sheet and assignment sheet; make transparencies and arrange for resource materials; discuss unit and specific objectives and information sheet; give test. Instructors are encouraged to use any additional instructional activities and teaching methods they feel are appropriate to aid students in accomplishing the objectives.

Information Sheets

Information sheets provide content essential for meeting the cognitive (knowledge) objectives of the unit. The instructor will find that information sheets serve as an excellent guide for presenting the background knowledge necessary to develop the skills specified in the unit objective.

Students should read the information sheets before the information is discussed in class. Students may take additional notes on the information sheets.

Transparency Masters

The transparency masters in each unit may be used by instructors to produce the transparencies to be projected for the students at appropriate points in the unit.

Transparencies provide information in a special way; the students as a group see as well as hear the material being presented. Transparencies may present new information or they may reinforce information presented in the information sheets.

Assignment and Job Sheets

Assignment sheets give direction to study. They provide paper-pencil activities to develop the knowledge which is a necessary prerequisite to skill development. Assignment sheets may be given to the student for completion in class or as a homework assignment.

Job sheets serve the same purpose as assignment sheets, but are more action oriented. Job sheets generally require the application or demonstration of knowledge or skill in an activity.

Answer sheets are provided for use by the student and/or instructor in checking student progress.

Tests

Paper-pencil and performance tests have been constructed to measure student achievement of each objective listed in the unit of instruction. Individual test items may be pulled out and used in a short test to determine student achievement of a particular objective. This kind of testing may be accomplished in a daily quiz and may help the instructor spot difficulties being encountered by students. The instructor may wish to administer discussion test questions orally. Test items for objectives added by the instructor may also be constructed and added to the test.

Answer sheets are provided for use by the student and/or instructor in checking student progress.

REPRODUCTION OF UNITS USING COLOR CODES

All materials in this publication are on white paper stock. This permits good quality reproduction of the materials for classroom use. In reproducing materials for classroom use, however, the instructor may wish to consider the use of a color coding system. The use of different colored paper stock for each of the different types of materials contained in each unit can simplify the instructional process and minimize confusion on the part of the student. The following color coding is recommended.

For Objectives: White paper

For Information Sheets: Green paper

For Assignment Sheets: Buff paper

For Job Sheets: Blue paper

For Tests: Yellow paper

For Answer Sheets: Pink paper

USE OF INSTRUCTIONAL UNITS IN BILINGUAL CLASSES

Because of the need for vocational instructional materials suitable for use with students of limited English-speaking ability, a Spanish language version of this publication has been developed. The Spanish version of the instructional units parallels exactly the content and format of this publication. The pages of the English and Spanish versions of the units are generally synchronous; the information contained on the pages of the two versions does not vary from one version to another by more than a few lines on any one page. By obtaining both the English and Spanish versions of the units, and by making both versions available to Spanish-speaking students, instructors may ensure that language difficulties will not limit the ability of the students to benefit from the instruction provided.

SI METRIC SYSTEM USAGE AND PRACTICE

The following guidelines and rules of notation for the modernized metric system (SI) are the most universally accepted standards of metric usage in the teaching process.

1. Units, symbols, and their prefixes are not capitalized except at the beginning of a sentence and in titles and other instances in which all main words are capitalized (cm not Cm or CM).
   Other exceptions: Celsius - °C; liter - L; newton - N; pascal - Pa; joule - J; watt - W; ampere - A; volt - V; tera - T; giga - G; mega - M
2. Except when a symbol is at the end of a sentence, a period is not used after a symbol (m not m.).
3. Symbols for units are the same in singular and plural (1 m, 100 m).
4. Avoid using a prefix without a unit (kilogram not kilo).
5. Leave a space between a numeral and the unit symbol or name (3 m not 3m). However, 10°C is preferred to 10 °C.
6. A zero precedes the decimal point if the number is less than one (0.36 km not .36 km).
7. Since commas are used as decimal markers in many countries, do not use commas to separate groups of digits. Instead, counting from the decimal point, separate the digits into groups of three and use a space to separate the groups. If there are only four digits to the left or right of the decimal point, the space is optional.
   Examples: 3 489 015 0.245 72 1000 or 1 000

INSERT "METRIC SYSTEM OF WEIGHTS AND

MEASURES (SI) UNITS I - V" HERE

(These are the basic metric concept
units, or "core" units)

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to read and interpret a blueprint identifying views and dimensions. The learner should be able to draw simple three-view sketches of a rectangular block and draw lines and objects to specified dimensions. This knowledge will be evidenced by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Match terms associated with drafting to the correct definitions.
2. Name responsibilities and duties of a draftsman.
3. Name types of drawing media.
4. Match the dimensional sizes of drawing media with their correct letter sizes.
5. Name the basic types of drawings used in a set of working drawings.
6. Name the major views of a blueprint.
7. Identify views as they are arranged on a blueprint.
8. Match the basic types of dimensions with their proper functions.
9. Identify common types of lines used in a blueprint.
10. Read a blueprint identifying views, dimensions, and size in decimal equivalents.
11. Draw a simple three-view sketch of a rectangular block 254 mm long x 51 mm wide x 3 mm thick with correct dimensions.
12. Draw lines and objects to specified dimensions.

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information and assignment sheets.

C. Make transparencies.

D. Discuss unit and specific objectives.

E. Discuss information and assignment sheets.

F. Give test.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Study information sheet.

C. Complete assignment sheets.

D. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1--Sheet Sizes

2. TM 2--Converting a Pictorial View into a Three-Sided View

3. TM 3--Views

4. TM 4--Types of Dimensions on a Blueprint

5. TM 5--Basic Lines Used in Blueprint Reading

6. TM 6--Use of Lines on a Blueprint

D. Assignment sheets

1. Assignment Sheet #1--Read and Interpret Blueprints

2. Assignment Sheet #2--Draw a Three-View Sketch

3. Assignment Sheet #3--Draw Lines and Objects

E. Answers to assignment sheets

F. Test

G. Answers to test

II. References:

A. Bennett, A. I., and Siy, Louis J. Blueprint Reading for Welders. Albany, New York: Delmar Publishers, Inc., 1968.

B. Blueprint Reading Series. Albany, New York: Delmar Publishers, Inc., 1968.

C. Cowan, Earl et al. Welding. rev. Stillwater: Oklahoma State Department of Vocational and Technical Education, 1974.

D. Wright, Lawrence S. Drafting Technical Communication. Bloomington, Illinois: McKnight and McKnight Publishing Co., 1963.

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Blueprint--Written message containing technical information to be conveyed from the draftsman to the worker

B. Dimension--Number of full units and fractions of units between two points

C. Location dimension--Type of dimension that locates a feature on an object

D. Measuring--Setting of limits or bounds according to a predetermined standard

E. Millimeter (mm) (MILL-lah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime

F. Shape description--Views that illustrate the shape of an object

G. Size description--Notes and dimensions that tell the size of an object

H. Size dimension--Type of dimension that tells how large or small an object is

I. View--Drawing which illustrates the part of an object one could see if standing directly in front of it

J. Working drawing--Drawing from which a draftsman works

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. In-house drafting plants

2. Printing shops

3. Oil and chemical companies

4. Self-employment

5. Architectural firms

B. Job responsibilities and duties

1. Read and interpret blueprints
2. Draw lines and objects
3. Perform geometric exercises
4. Prepare working drawings
5. Compile lists of materials to be used on drawings

III. Types of drawing media

A. Paper

B. Vellum paper

C. Lines

D. Film

E. Sepia paper

IV. Dimensional sizes of drawing media (Transparency 1)

A. "A" size

1. 216 mm x 280 mm
2. 218 mm x 304 mm

B. "B" size

1. 280 mm x 431 mm
2. 431 mm x 457 mm

C. "C" size

1. 431 mm x 559 mm
2. 457 mm x 610 mm

D. "D" size

1. 558 mm x 864 mm
2. 609 mm x 914 mm

E. "E" size

1. 863 mm x 1118 mm

2. 914 mm x 1219 mm

V. Basic types of drawings used in a set of working drawings

A. Detail

B. Subassembly

C. Assembly

D. Installation

VI. Major views of a blueprint (Transparency 2)

A. Top

B. Front

C. End

VII. Six views of a blueprint (Transparency 3)

A. Front

B. Top

C. Bottom

D. Left side

E. Right side

F. Rear

VIII. Types of dimensions and their functions (Transparency 4)

A. Overall--Describes a total distance, such as the complete length, width, or thickness of a part

B. Size--Gives information concerning the size of a part

C. Location--Gives information concerning the location of some detail of construction such as a hole

INFORMATION SHEET

IX. Lines used in blueprints (Transparencies 5 and 6)

A. Border--Serves as a frame for the blueprint

B. Object--Indicates the outline of an object

C. Hidden--Represents an edge that cannot be seen from the outside of the object

D. Extension--Indicates the exact distance the dimension describes

E. Dimension--Extends between the extension lines to clarify dimensions

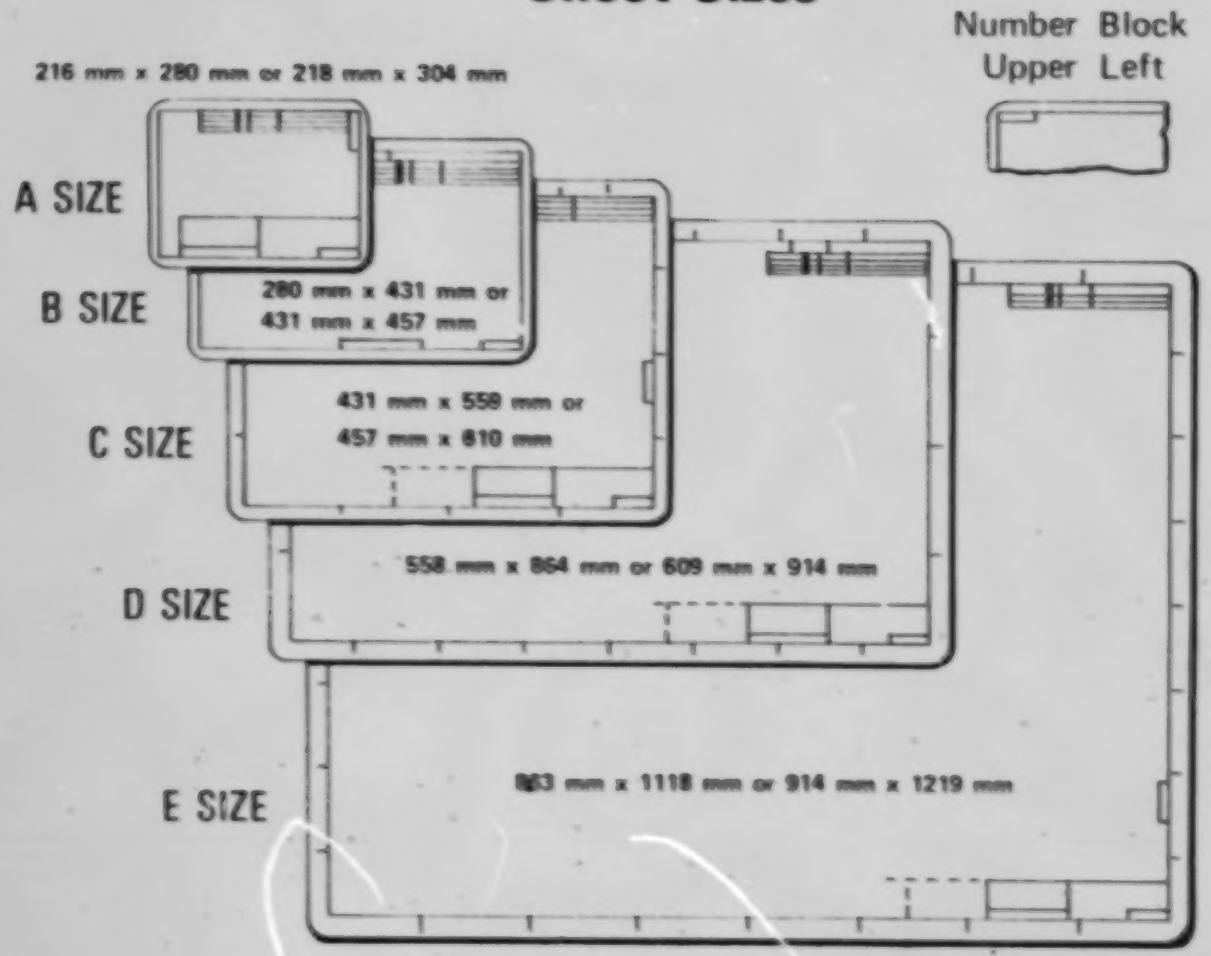
F. Center--Is used to locate the center of a circle or a curved surface

G. Cutting plane--Is used to show the shape of complicated parts

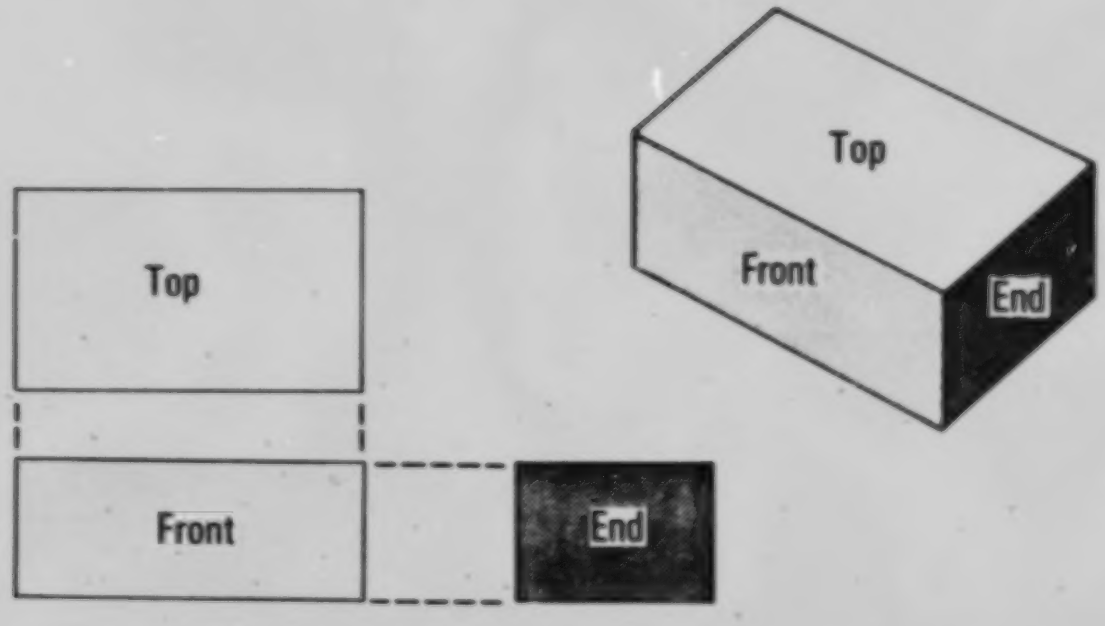
H. Break--Is used to show interior details

I. Leader--Is used to direct notes or identification symbols to features on a drawing

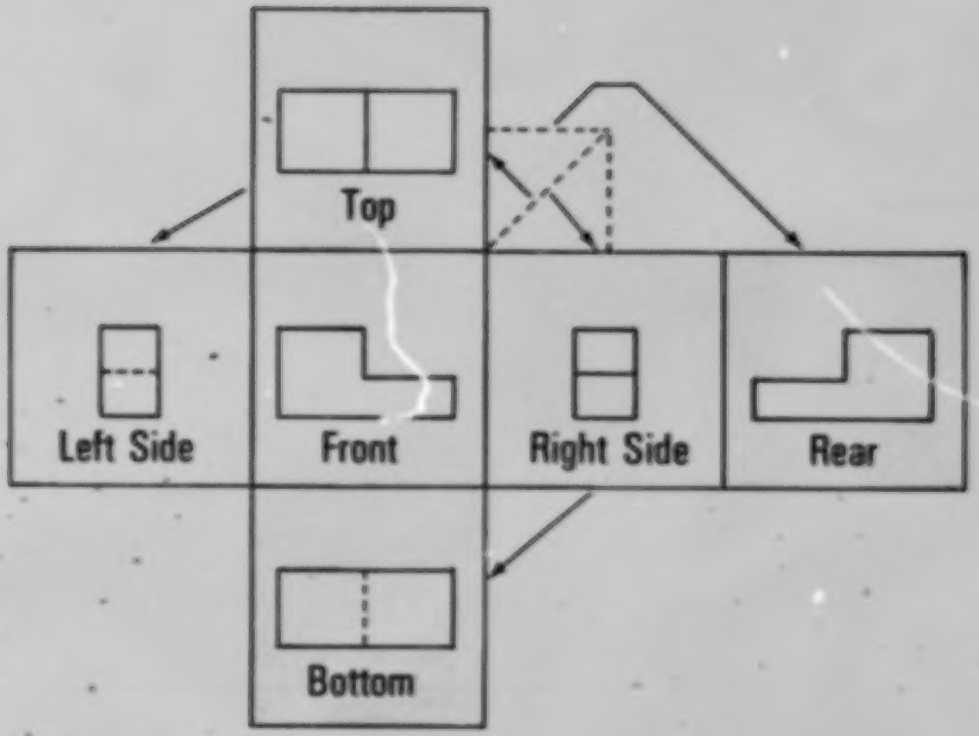
Sheet Sizes


Number Block
Upper Left
216 mm x 280 mm or 218 mm x 304 mm
A SIZE
B SIZE
280 mm x 431 mm or
431 mm x 457 mm
C SIZE
431 mm x 559 mm or
457 mm x 810 mm
D SIZE
558 mm x 864 mm or 609 mm x 914 mm
E SIZE
863 mm x 1118 mm or 914 mm x 1219 mm

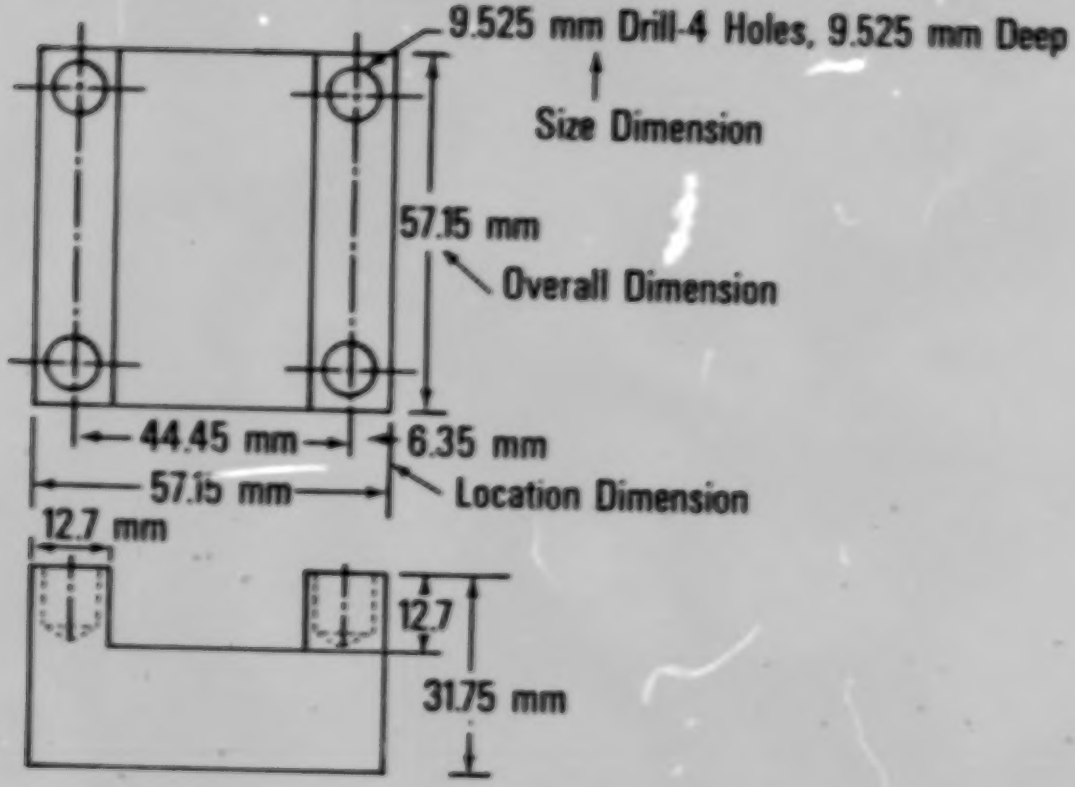
Converting a Pictorial View into a Three-Sided View



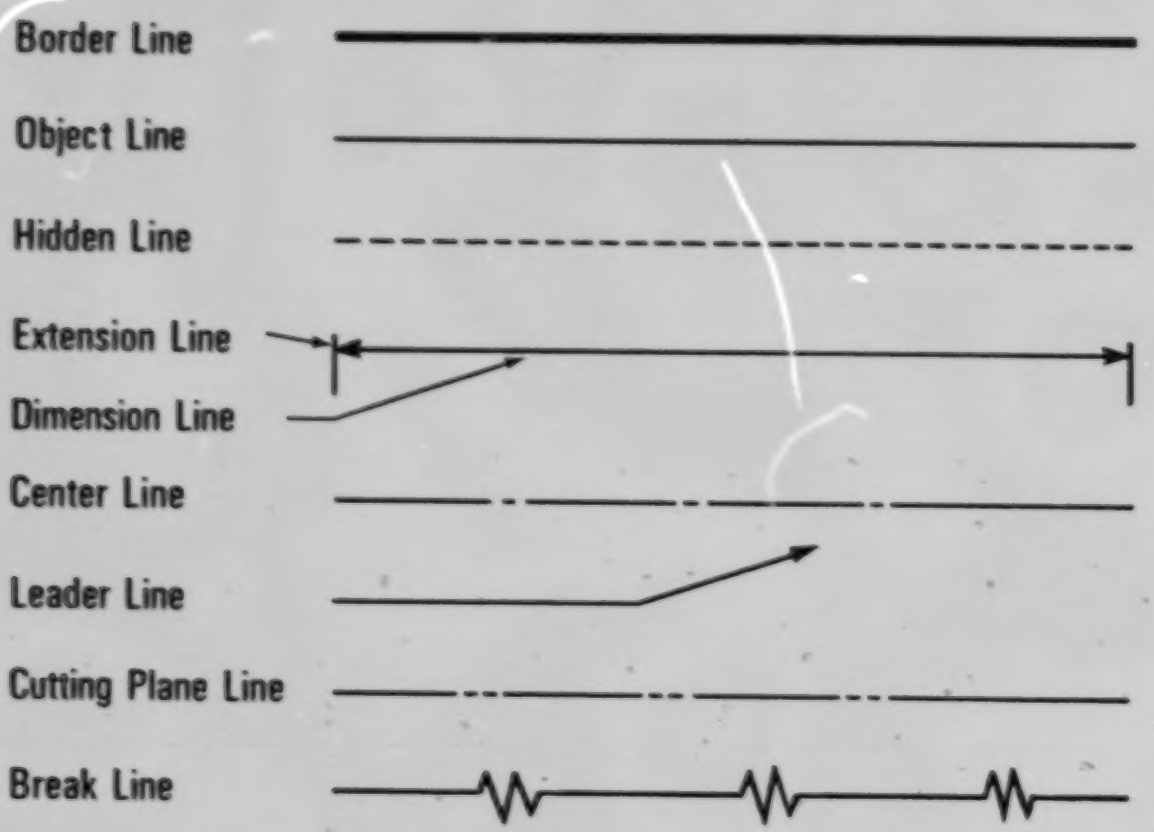
Views



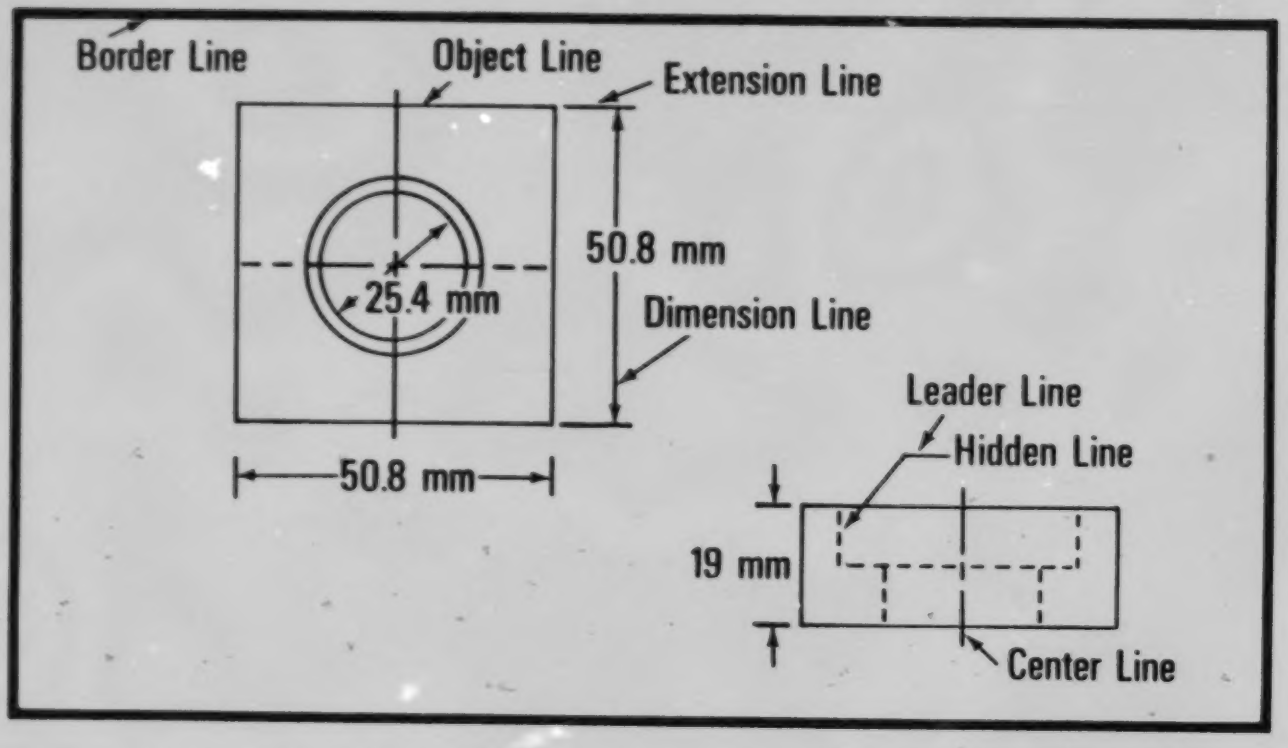
Types of Dimensions on a Blueprint



Basic Lines Used in Blueprint Reading



Use of Lines on a Blueprint

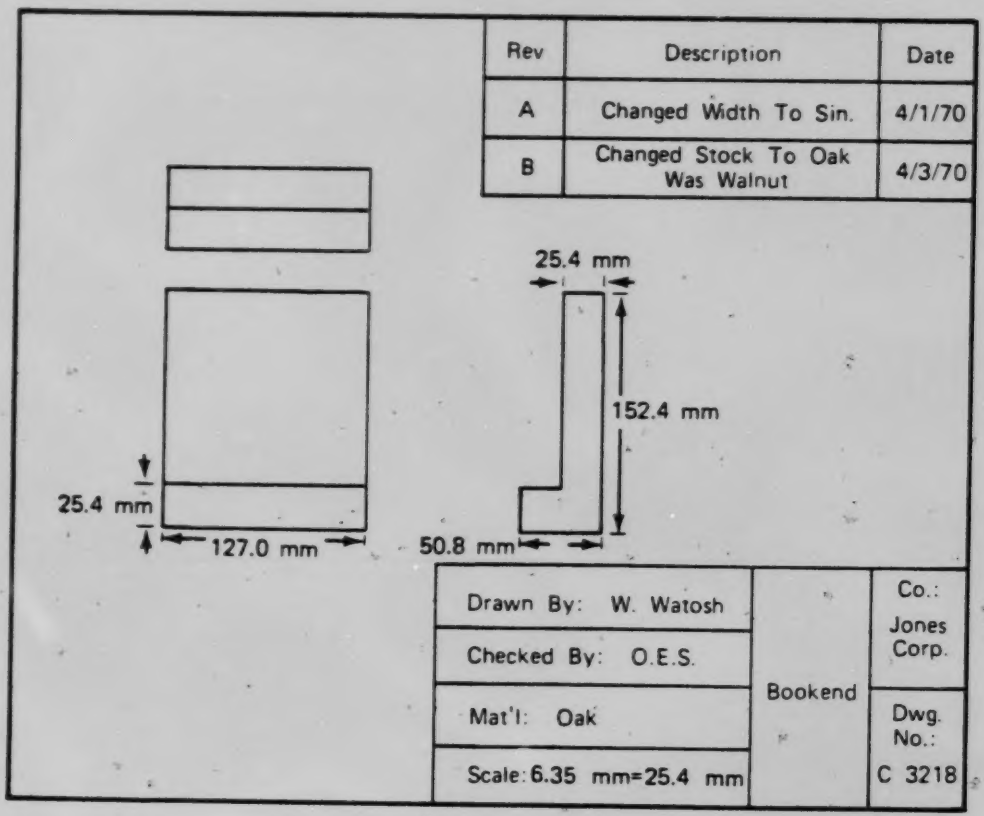


THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

ASSIGNMENT SHEET #1--READ AND INTERPRET BLUEPRINTS

If you plan to be a draftsman, much practice is necessary for developing skill in reading and interpreting a blueprint. The questions and problems below and on the following pages will provide you with practice. Work each of the problems.

1.



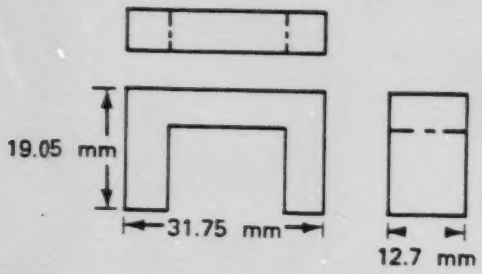
a. What company did the drawing? _____

b. What is the name of the object? _____

c. What is the scale of the drawing? _____

d. Who was the draftsman? _____

2. Give the dimensions of this object.



a. Height = _____ millimeters

b. Width = _____ millimeters

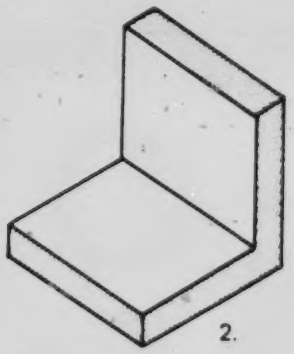
c. Depth = _____ millimeters

3. Answer the following questions dealing with views.

a. Suppose you are standing directly in front of this object. You cannot see any other part. What view would you be seeing?

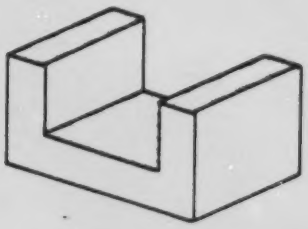
_____

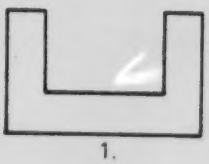
1.


2.

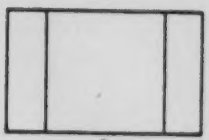
ASSIGNMENT SHEET #1

b. From the drawing of the following object, which would be considered the front view?

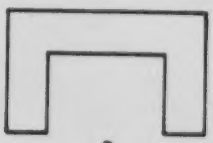




1.

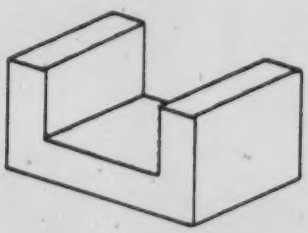


2.



3.

c. From the drawing below, which view would be considered the top? _____



1.

2.

3.

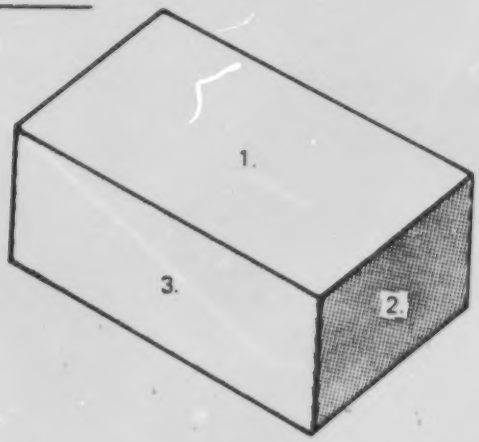
ASSIGNMENT SHEET #1

d. Label the parts of the drawing.

1) _____

2) _____

3) _____

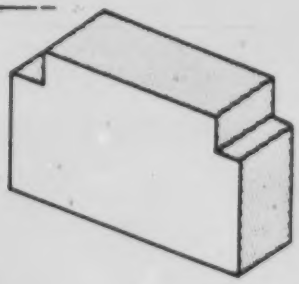


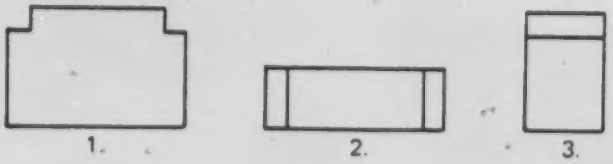
e. Study this object closely and label each view.

1) _____

2) _____

3) _____





THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

ASSIGNMENT SHEET #2--DRAW A THREE-VIEW SKETCH

Working as a draftsman you are constantly having to show different views of objects. Draw a three-view sketch of a rectangular block with the following dimensions. Use your meter measure.

1. 254 mm long x 51 mm wide x 3 mm thick

2. 30.5 cm long x 3 mm wide x 0.04 mm thick

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

ASSIGNMENT SHEET #3--DRAW LINES AND OBJECTS

As a draftsman you do a good deal of work drawing lines and objects. This assignment sheet will provide you with practice. Using the meter measure, draw the following lines and objects to the given dimensions.

1. Draw straight lines to the following lengths:

   a. 95 mm

   b. 52 mm

   c. 67 mm

   d. 63.5 mm

2. Draw a rectangle with a height of 38 mm and a length of 76 mm.

3. Draw a triangle with a base length of 4 cm and a height of 3 cm.

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEETS

Assignment Sheet #1

1. a. Jones Corporation
   b. Bookend
   c. 6.35 mm = 25.4 mm
   d. W. Watosh
2. a. 19.05 mm
   b. 31.75 mm
   c. 12.7 mm
3. a. 1
   b. 1
   c. 2
   d. 1) Top
      2) End
      3) Front
   e. 1) Front
      2) Top
      3) Side

Assignment Sheet #2--To the satisfaction of instructor

Assignment Sheet #3--To the satisfaction of instructor

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

TEST

1. Match the terms on the right to the correct definitions.

_____a.	Written message containing technical information to be conveyed from the draftsman to the worker	1.	Working drawing
_____b.	Number of full units and fractions of units between two points	2.	Blueprint
_____c.	Type of dimension that locates a feature on an object	3.	Dimension
_____d.	Setting of limits or bounds according to a predetermined standard	4.	Location dimension
_____e.	SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime	5.	Measuring
_____f.	Views that illustrate the shape of an object	6.	View
_____g.	Notes and dimensions that tell the size of an object	7.	Size dimension
_____h.	Type of dimension that tells how large or small an object is	8.	Millimeter
_____i.	Drawing which illustrates the part of an object one could see if standing directly in front of it	9.	Shape description
_____j.	Drawing from which a draftsman works	10.	Size description

2. Name two job responsibilities and duties of a draftsman.

a.

b.

3. Name five types of drawing media.

a.

b.

c.

d.

e.

4. Match the dimensional sizes of drawing media on the right to the correct letter size by placing the appropriate number in the blanks.

_____a. "C" size

_____b. "B" size

_____c. "E" size

_____d. "A" size

_____e. "D" size

1. 843 mm x 1118 mm
   914 mm x 1219 mm

2. 216 mm x 280 mm
   218 mm x 304 mm

3. 431 mm x 559 mm
   457 mm x 610 mm

4. 558 mm x 864 mm
   609 mm x 914 mm

5. 280 mm x 431 mm
   431 mm x 457 mm

5. Name the four basic types of drawings used in a set of working drawings.

a.

b.

c.

d.

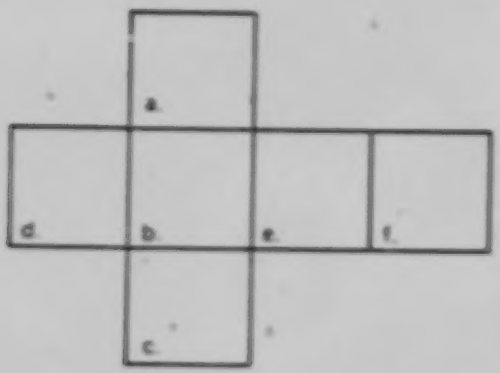
6. Name the three major views of a blueprint.

a.

b.

c.

7. Identify the following views on the drawing below by writing the appropriate names in the blanks.



a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

8. Match the basic types of dimensions on the right with their proper functions.

_____a. Gives information concerning the size of a part

_____b. Gives information concerning the location of some detail of construction such as a hole

_____c. Describes a total distance, such as the complete length, width, or thickness of a part

1. Location
2. Overall
3. Size

9. Identify the following lines used in a blueprint. (Answers may be used more than once.)

a.

b.

c.

d.

e.

f.

g.

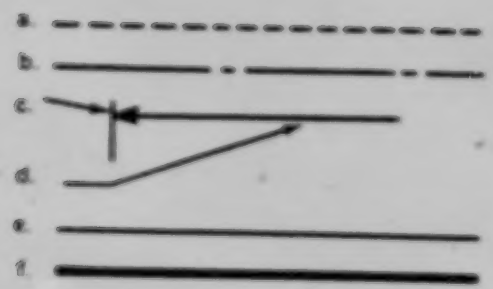
h.

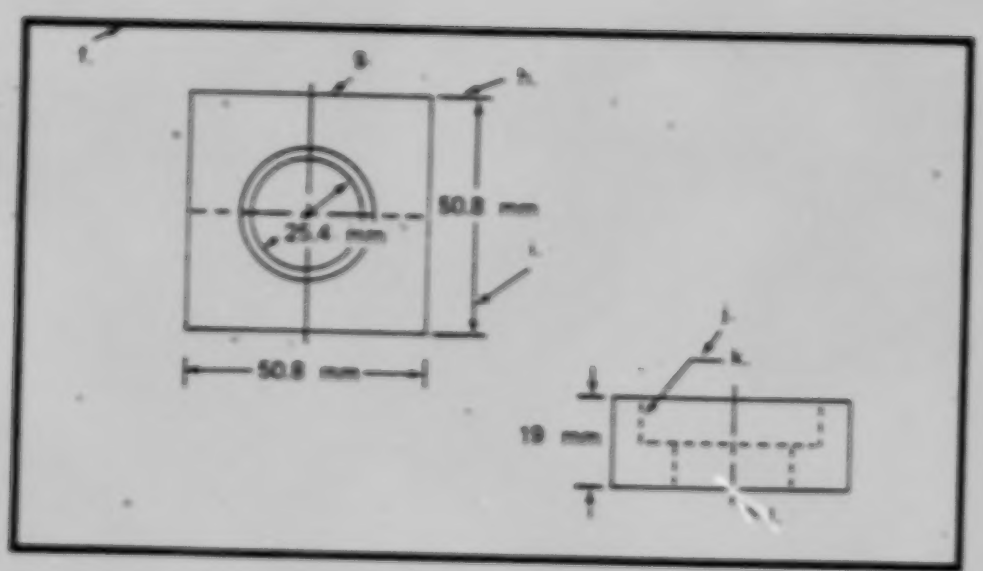
i.

j.

k.

l.





10. Read a blueprint identifying views, dimensions, and size in decimal equivalents.

11. Draw a simple three-view sketch of a rectangular block 254 mm long x 51 mm wide x 3 mm thick with correct dimensions.

12. Draw lines and objects to specified dimensions.

(NOTE: If the above activities have not been accomplished prior to the test, ask the instructor when they should be completed.)

THE DRAFTSMAN AT WORK
UNIT I

ANSWERS TO TEST

1. a. 2 f. 9
   b. 3 g. 10
   c. 4 h. 7
   d. 5 i. 6
   e. 8 j. 1

2. Any two of the following:
   a. Read and interpret blueprints
   b. Draw lines and objects
   c. Perform geometric exercises
   d. Prepare working drawings
   e. Compile lists of materials to be used on drawings

3. a. Paper
   b. Vellum paper
   c. Lines
   d. Film
   e. Sepia paper

4. a. 3 d. 2
   b. 5 e. 4
   c. 1

5. a. Detail
   b. Subassembly
   c. Assembly
   d. Installation

6. a. Top

   b. Front

   c. End

7. a. Top

   b. Front

   c. Bottom

   d. Left side

   e. Right side

   f. Rear

8. a. 3

   b. 1

   c. 2

9. a. Hidden line

   b. Center line

   c. Extension line

   d. Dimension line

   e. Object line

   f. Border line

   g. Object line

   h. Extension line

   i. Dimension line

   j. Leader line

   k. Hidden line

   l. Center line

10-12. Evaluated to the satisfaction of the instructor.

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to list responsibilities and duties of a machinist, identify tools and equipment used by a machinist, read a metric rule and micrometer, and measure thickness of metals with plain and vernier micrometers. The learner should be able to calculate problems dealing with metric measurements that machinists are faced with daily. This knowledge will be evidenced through demonstration and by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Match terms associated with the machine tool trade to the correct definitions.
2. List job responsibilities and duties of a machinist.
3. Determine the most economical method of purchasing metal.
4. Identify tools and equipment used in the machine tool trade.
5. Identify the parts of a metric micrometer.
6. Match types of micrometers to specific uses.
7. Read a metric micrometer and rule.
8. Calculate problems a machinist deals with daily.
9. Demonstrate the ability to:
   a. Transfer measurements with dividers to a metric rule.
   b. Use the plain micrometer.
   c. Use the vernier micrometer.

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information, assignment, and job sheets.

C. Make transparencies.

D. Discuss unit and specific objectives.

E. Discuss information and assignment sheets.

F. Demonstrate job sheets.

(NOTE: Instructor should provide student with hands-on activities for measuring with micrometers.)

G. Give test.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Read and study information sheet.

C. Complete assignment sheets.

D. Complete activities outlined on job sheets.

E. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1—Tools and Equipment

2. TM 2—Tools and Equipment (Continued)

3. TM 3—Tools and Equipment (Continued)

4. TM 4--Parts of a Micrometer

5. TM 5--Reading a Metric Micrometer: Vernier Scale

D. Assignment sheets

1. Assignment Sheet #1—Determine Prices of Metal

2. Assignment Sheet #2--Read a Metric Micrometer and Rule

3. Assignment Sheet #3--Calculate Problems a Machinist Deals with Daily

E. Answers to assignment sheets

F. Job sheets

1. Job Sheet #1--Transfer Measurements with Dividers to a Metric Rule

2. Job Sheet #2--Use the Plain Micrometer

3. Job Sheet #3--Use the Vernier Micrometer

G. Test

H. Answers to test

II. References:

A. Thomas, Richard W. Machine Shop. Stillwater: Oklahoma State Department of Vocational and Technical Education/Curriculum and Instructional Materials Center, 1972.

B. Starrett Catalog, no. 27. 4th ed. Athol, Massachusetts: The L. S. Starrett Co., 1975.

C. Busch, Ted. Fundamentals of Dimensional Metrology. Albany, New York: Wilkie Brothers Foundation/Delmar Publishers, 1969.

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Centimeter (cm) (SEN-tah-ME-ter)—SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger

B. Kilogram (kg) (KILL-oh-GRAM)—SI base unit for measuring mass; about 2.2 pounds

C. Machinist--Person who operates tools of the machine trade

D. Machine trade--Trade area that deals with shaping and forming metal by cutting away with a tool

E. Metal--Any ferrous or nonferrous material that can be machined

F. Millimeter (mm) (MILL-lah-ME-ter)—SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. Machine shop

2. Machine tool shop

3. Industrial maintenance employment

4. Self-employment

B. Responsibilities and duties

1. Read blueprints

2. Set up basic machine tools

3. Operate basic machine tools

4. Make precision measurements

5. Use basic measuring tools

III. Economics of purchasing metal (Assignment Sheet #1)

A. Determine how metal will be purchased--Mass, length, or area

(NOTE: The most common way to purchase metal is mass.)

B. Determine price per kilogram, per centimeter, or per square centimeter

(NOTE: Generally, thin metals are the only ones sold by square centimeter. Small rods or round steels may be sold by the running centimeter.)

Example: A supply store sales representative has sheet metal that is 3 mm thick for sale @ $0.55 per kilogram. She also priced it at $1.00 per 1000 cm^2. The metal weight is 2.25 kg per 1000 cm^2.

Which is the best price?

$1.00 ÷ 2.25 kg per 1000 cm^2 = $0.44/kg

The price per 1000 cm^2 is the best buy.

IV. Tools and equipment (Transparencies 1, 2, and 3)

A. Steel rule

B. Inside caliper

C. Outside caliper

D. Dividers

E. Radius gauge

F. Screw pitch gauge

G. Small hole gauge

H. Dial indicator

I. Inside micrometer

J. Outside micrometer

K. Vernier caliper

L. Thickness gauge

M. Telescoping gauge

N. Surface gauge

O. Power saw

1. Horizontal band saw

2. Vertical band saw

P. Drill press

Q. Lathe

R. Milling machine

V. Parts of a micrometer (Transparency 4)

A. Frame

B. Anvil

C. Measuring surface

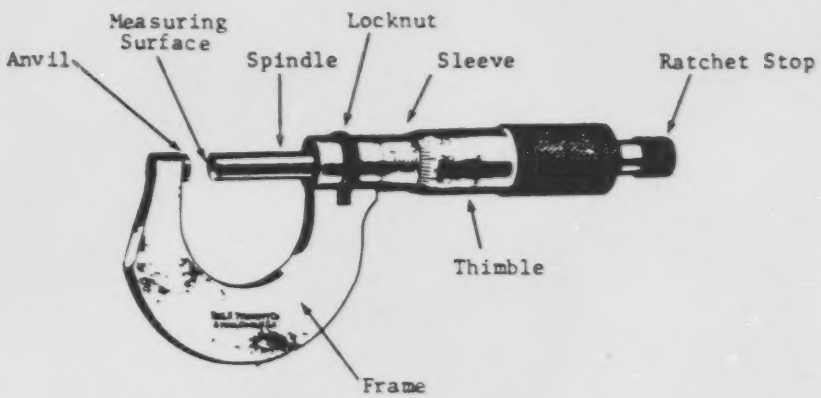
D. Spindle

E. Locknut

F. Sleeve

G. Thimble

H. Ratchet stop



INFORMATION SHEET

VI. Types of micrometers and their uses

A. Outside micrometer--Measures thickness

B. Inside micrometer--Measures size of holes, slots, and grooves

C. Depth micrometer--Measures depth of milled slots or shallow recesses

D. Screw thread micrometer--Measures depth of threads

VII. Read a metric micrometer and rule (Assignment Sheet #2)

A. Plain micrometer

1. One revolution of thimble moves spindle 0.5 mm

2. Longitudinal line on sleeve is graduated in millimeters from 0-25

3. Each millimeter is subdivided into 0.5 mm

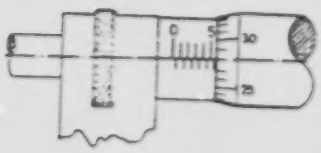
4. Beveled edge on thimble is graduated into 50 divisions with every fifth line numbered

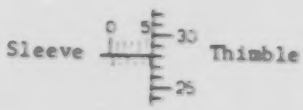
5. Each graduation on thimble equals 0.01 mm

6. Total reading is found by adding mm visible on sleeve to reading in hundredths on thimble

Example:

The "5" mm graduation is visible, representing	5 mm
There is one additional 0.5 mm line visible, representing	0.5 mm
Line "28" on the thimble coincides with the longitudinal line on the sleeve, each line representing 0.01 (28 x 0.01 mm)	0.28 mm
The micrometer reading is	5.78 mm





Reading 5.78mm

B. Vernier micrometer (Transparency 5)

1. One revolution of thimble moves spindle 0.5 mm
2. Longitudinal line on sleeve is graduated in millimeters from 0-25
3. Each millimeter is subdivided into 0.5 mm
4. Beveled edge on thimble is graduated into 50 divisions with every fifth line being numbered
5. Each graduation on thimble equals 0.01 mm
6. Vernier scale is divided into 10 divisions
7. Vernier scale graduation is equal to 0.001 mm
8. Vernier scale is read by matching line on scale with line on thimble
9. Total reading is found by adding the three values

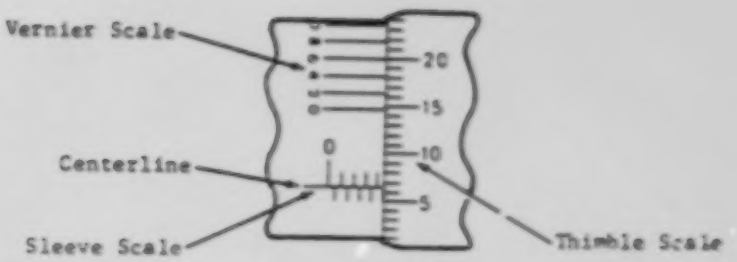
Example: Read centerline and you should get 4.5 mm

Add thimble scale of 0.06 mm

Add vernier scale of 0.006 mm

(NOTE: Read line that matches exactly to line on thimble.)

Reading should be 4.566 mm

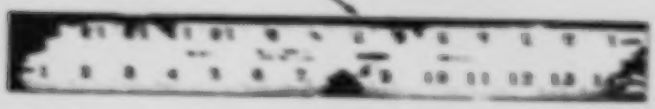


C. Rule

1. Is graduated in centimeters and millimeters

2. May be graduated into 0.5 mm

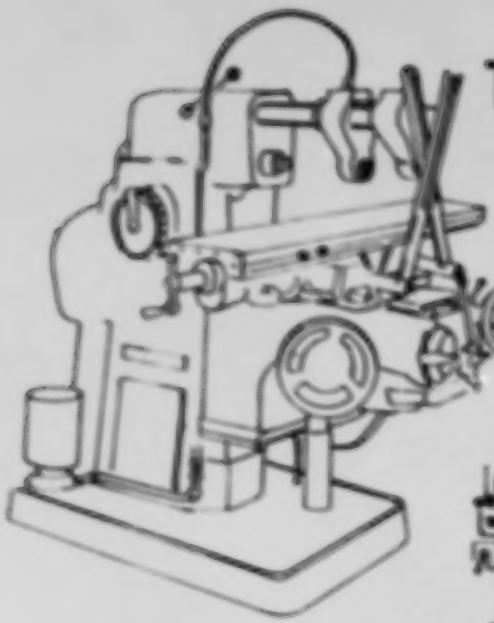
Centimeter and
Millimeter Graduations



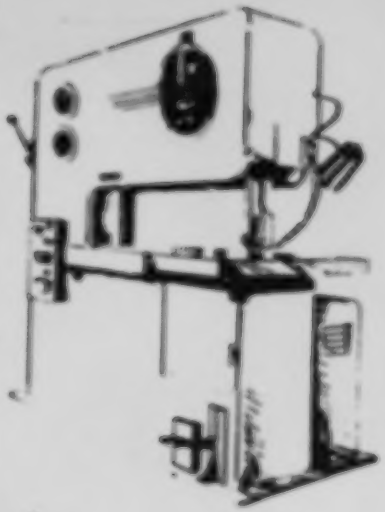
3. Is read directly to nearest mm or 0.5 mm

SI METRIC SYSTEM

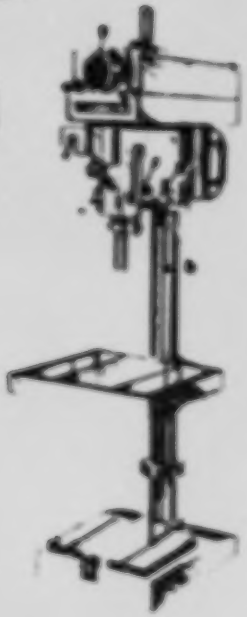
Tools and Equipment



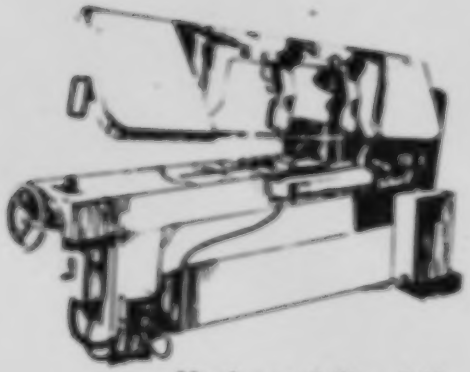
Milling Machine



Vertical
Band Saw



Drill Press



Horizontal Band Saw

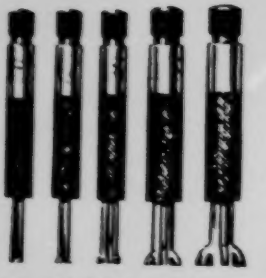
Tools and Equipment

(Continued)

Telescoping Gauges

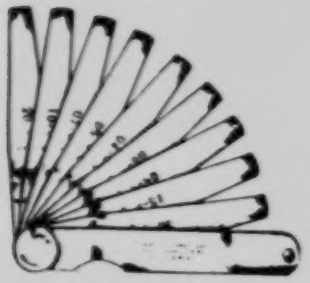
Vernier Caliper

Outside Micrometer

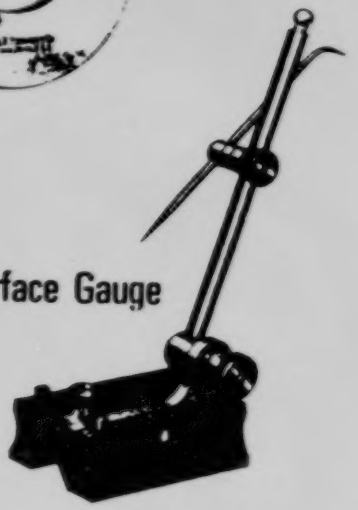


Small Hole Gauges

Radius Gauge

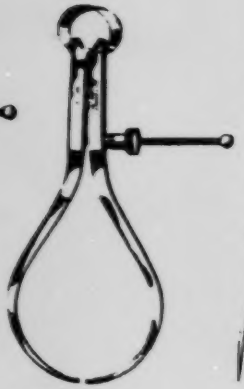


Thickness Gauges



Surface Gauge

Inside Caliper



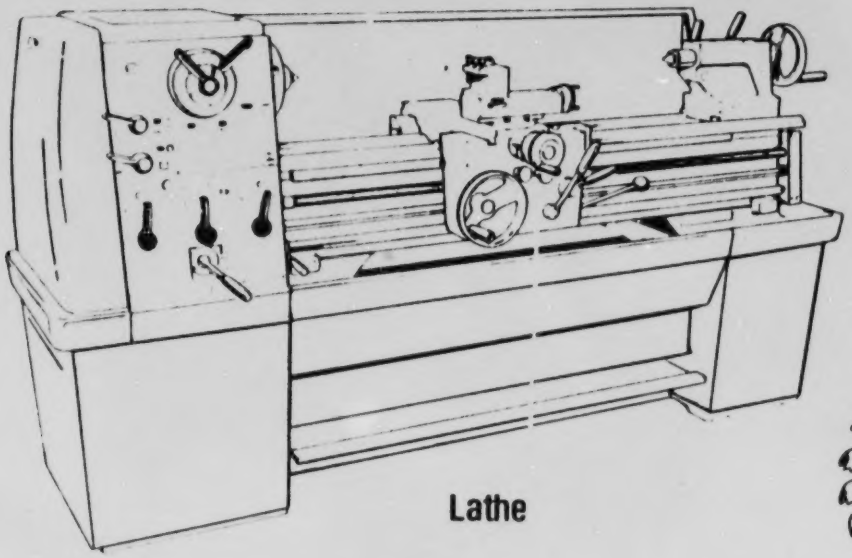
Outside Caliper

Dividers

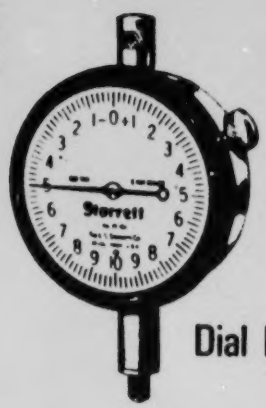
SI METRIC SYSTEM

Tools and Equipment

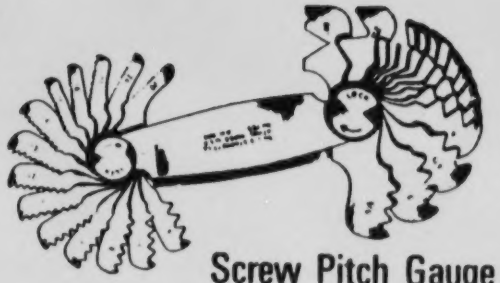
(Continued)



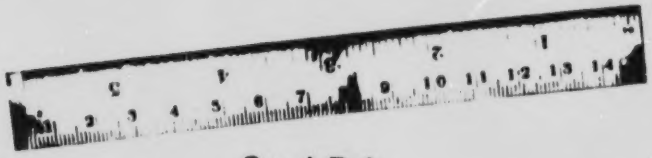
Lathe



Dial Indicator



Screw Pitch Gauge

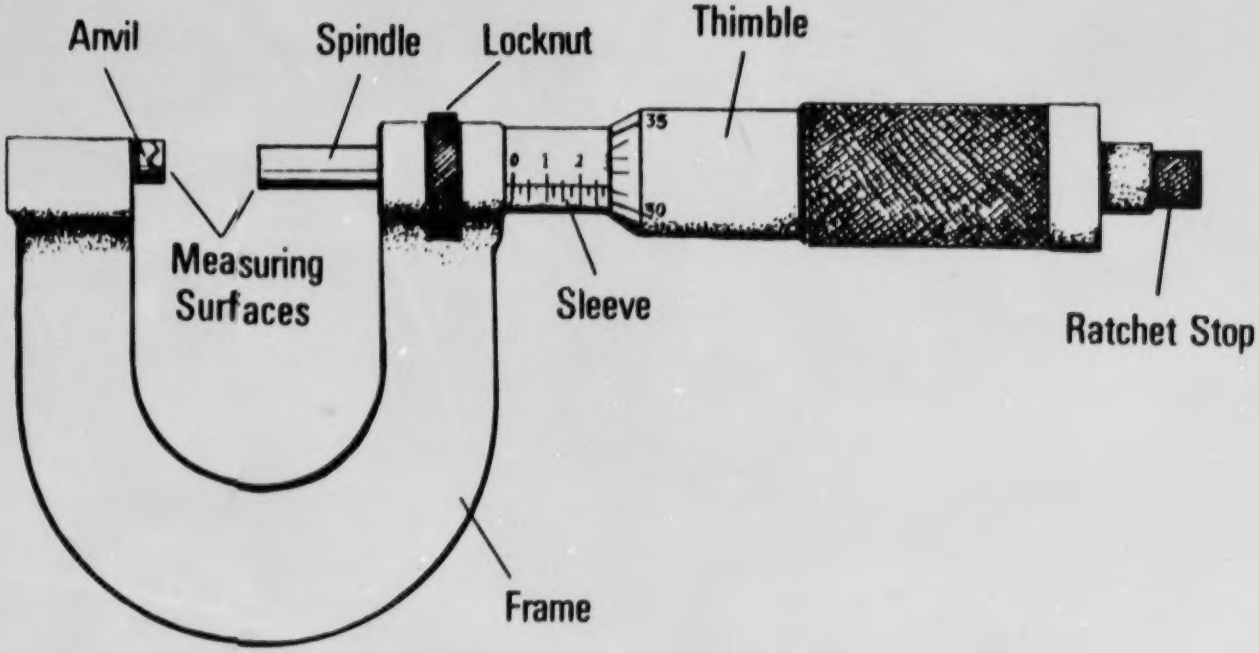


Steel Rule

Inside Micrometer

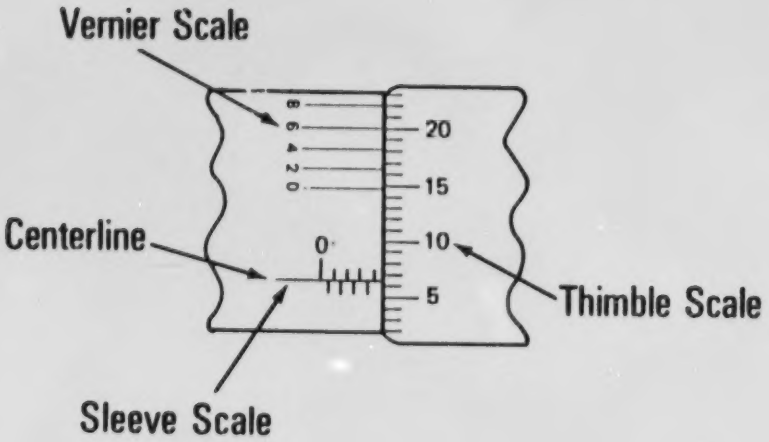
SI METRIC SYSTEM

Parts of a Micrometer



SI METRIC SYSTEM

Reading a Metric Micrometer: Vernier Scale



THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

ASSIGNMENT SHEET #1--DETERMINE PRICES OF METAL

Work the following problems related to purchasing metal. Show all work.

1. You are employed as a stockperson and a customer comes in and wants to purchase a piece of shaft 3 cm in diameter. The price is $0.60 per kg. A chart shows the shaft weight is 18 kg per meter. The customer wants to purchase a piece 21 cm in length. What is the price you must charge?

2. You are employed by a company to make purchases of metal. After checking your price sheets, you find one company will give a $0.03 per kilogram discount if you purchase at least 250 kg of metal and an $0.08 per kilogram discount if you purchase a minimum of 500 kg of metal. Price of metal is $0.55 per kg below 250 kg.

   a. How much would 225 kg of metal cost? _____

   b. How much would 300 kg of metal cost? _____

   c. How much would 480 kg of metal cost? _____

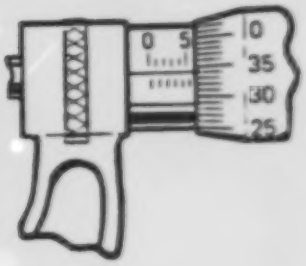
   d. How much would 510 kg of metal cost? _____

   e. Which would cost less, the 480 kg or the 510 kg of metal? _____

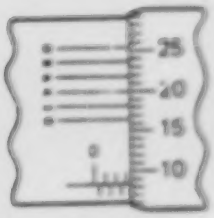
THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

ASSIGNMENT SHEET #2--READ A METRIC MICROMETER AND RULE

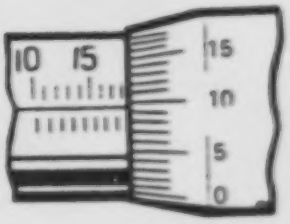
1. Read the following micrometers to the lowest readings.



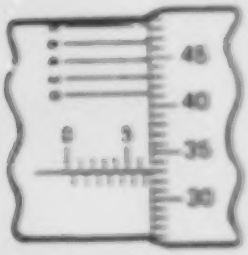
a. _____ mm



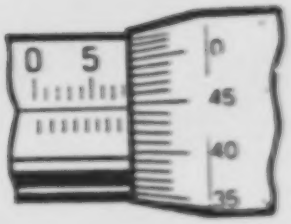
b. _____ mm



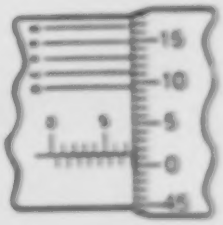
c. _____ mm



d. _____ mm



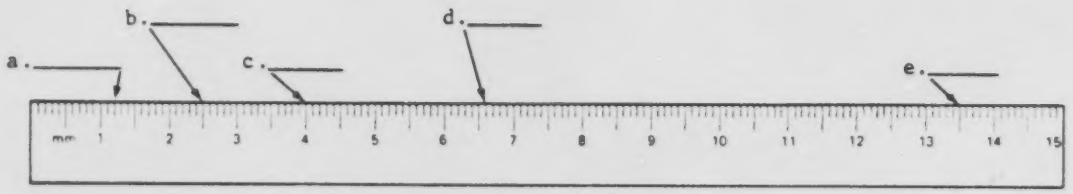
e. _____ mm

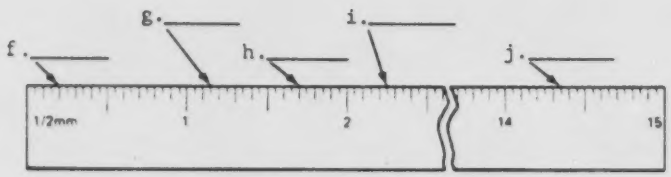


f. _____ mm

ASSIGNMENT SHEET #2

2. Read the metric rules below and give measurements in centimeters and millimeters.





THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

ASSIGNMENT SHEET #3—CALCULATE PROBLEMS A MACHINIST DEALS WITH DAILY

Calculate the following prob ems. These problems deal with determining thickness of various objects and should involve the addition and subtraction of simple problems using decimals. Show all work.

1. You are employed by the XYZ Company as a machinist. You are given a job that requires the use of a lathe for turning a shaft to specifications. The original size of the shaft is 135 mm. The specifications call for the shaft to be 86 mm. How much should be removed from the shaft? _____

2. As a milling machine operator, you are given a job to machine a piece of metal 92 mm thick to a thickness of 87 mm. How much should be removed from <u>each</u> side? _____

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEETS

Assignment Sheet #1

1. 18 kg/m ÷ 100 cm/m = 0.18 kg/cm
   21 cm x 0.18 kg/cm = 3.78 kg
   3.78 kg x 0.60/kg = $2.268 or $2.27

2. a. 225 kg x 0.55 = $123.75

   b. 300 kg x 0.52 = $156.00

   c. 480 kg x 0.52 = $249.60

   d. 510 kg x 0.47 = $239.70

   e. 510 kg

Assignment Sheet #2

1. Micrometer

   a. 5.84 mm
   b. 3.584 mm
   c. 18.09 mm
   d. 6.832 mm
   e. 8.44 mm
   f. 7.514 mm

2. Metric rule

   a. 1.2 cm or 12 mm
   b. 2.5 cm or 25 mm
   c. 4 cm or 40 mm
   d. 6.6 cm or 66 mm
   e. 13.5 cm or 135 mm
   f. 0.2 cm or 2 mm
   g. 1.15 cm or 11.5 mm
   h. 1.7 cm or 17 mm
   i. 2.25 cm or 22.5 mm
   j. 14.35 cm or 143.5 mm

Assignment Sheet #3

1. 135 mm - 86 mm = 49 mm

2. 92 mm - 87 mm = 5 mm

   5 mm ÷ 2 = 2.5 mm

   2.5 mm removed from each side

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

JOB SHEET #1—TRANSFER MEASUREMENTS WITH DIVIDERS TO A METRIC RULE

I. Tools and material

A. Dividers

B. Steel rule, 15 cm

C. Objects to measure

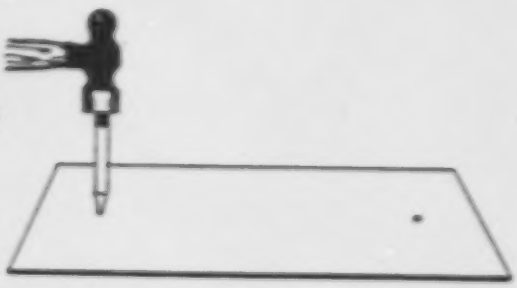
D. Center punch

E. Ball-peen hammer

II. Procedure

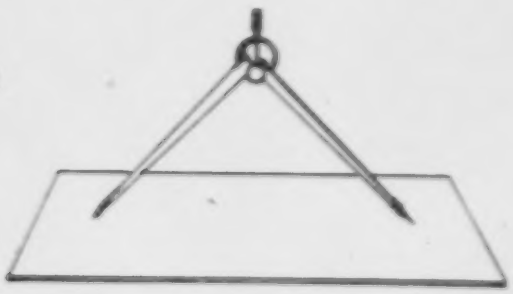
A. Mark distances on objects to be measured with center punch (Figure 1)

FIGURE 1



B. Place points of dividers into bottom at center punch marks (Figure 2)

FIGURE 2



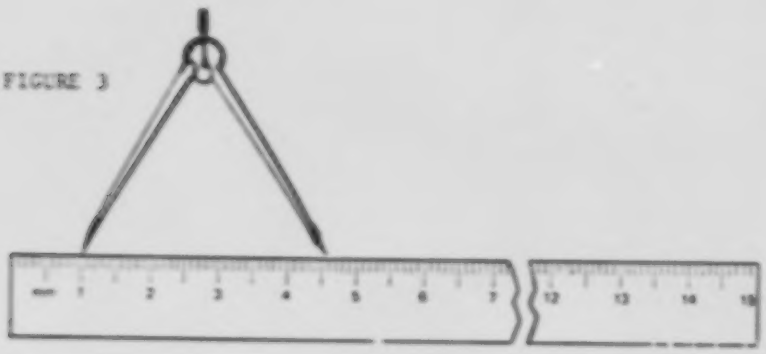
C. Remove dividers and place on metric rule

1. Place one point at the one centimeter mark

(NOTE: By starting at this reference point, there is less chance for error than when starting at the zero point.)

2. Place second point on scale (Figure 3)

FIGURE 3



3. Read number

(NOTE: This reading is 4.6 cm. However, the measurement started at the 1 cm mark and so it is necessary to subtract 1 cm from 4.6 cm. This leaves a measurement of 3.6 cm.)

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

JOB SHEET #2--USE THE PLAIN MICROMETER

I. Tools and materials

A. Micrometers (plain)

1. 0 - 25 mm size

2. 25 - 50 mm size

B. Workpieces

(NOTE: All workpieces should be numbered or lettered for reference.)

1. Assortment of new fractional drill bits, 5

2. Assortment of new letter-size drill bits, 5

3. Assorted pieces of cold rolled stock, machined parts, hardened dowels, etc., 5

C. Lathe or vise

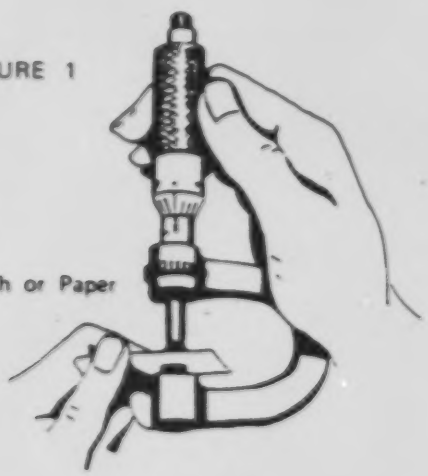
II. Procedure

A. Make sure workpieces are clean and free of burrs, nicks, or dents

B. Mount workpiece in lathe or vise

C. Clean the spindle and anvil of the micrometer (Figure 1)

FIGURE 1

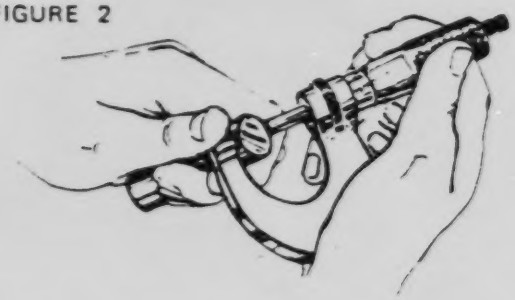


D. Check the micrometer at zero reference

E. Hold the micrometer and workpiece correctly

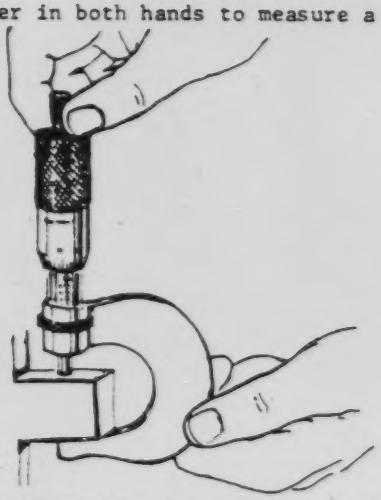
1. Hold the micrometer in the right hand and the workpiece in the left hand to measure nonstationary objects (Figure 2)

FIGURE 2



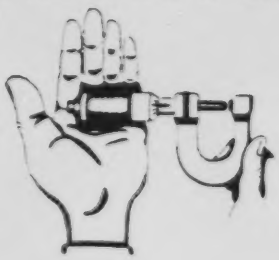
2. Hold the micrometer in both hands to measure a stationary object (Figure 3)

FIGURE 3



F. Roll micrometer along palm of hand or forearm for quick adjustment (Figure 4)

FIGURE 4



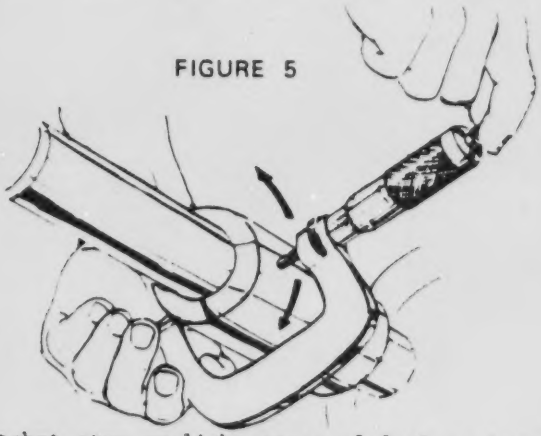
G. Place the micrometer directly over the center of the workpiece to be measured (Figure 5)

(NOTE: Use proper size of micrometer for the job.)

H. Turn the thimble of the micrometer until the anvil and spindle contact the workpiece

I. Hold the anvil steady and move the spindle lightly over the workpiece to locate the true diameter (Figure 5)

FIGURE 5



J. Use ratchet stop or light sense of feel to determine exact measurement

K. Observe micrometer readings

(NOTE: Locknut can be turned to hold measurement if micrometer must be removed from workpiece. Spindle must be unlocked before resetting to a new measurement.)

L. List the readings according to the letter or number on the workpiece

M. Return micrometer to correct storage

(NOTE: The spindle and anvil of the micrometer should be left open when stored.)

N. Hand in the listed readings to the instructor for evaluation

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

JOB SHEET #3--USE THE VERNIER MICROMETER

I. Tools and materials

A. Micrometers (vernier)

1. 0 - 25 mm size

2. 25 - 50 mm size

B. Workpieces

(NOTE: All workpieces should be numbered or lettered for reference. All workpieces must have a vernier reading value.)

1. Assortment of new number drill bits, 5

2. Assortment of new fractional drill bits, 5

3. Assorted pieces of cold rolled stock, machined parts, hardened dowels, etc., 5

C. Lathe or vise

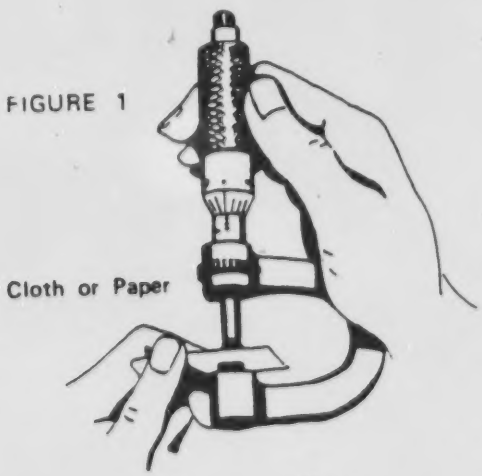
II. Procedure

A. Make sure workpieces are clean and free of burrs, nicks, or dents

B. Mount a workpiece in lathe or vise

C. Clean the spindle and anvil of the micrometer (Figure 1)

FIGURE 1



APPLYING THE METRIC SYSTEM (SI) IN TRADE AND INDUSTRIAL EDUCATION

Instructional Units
(English Language Version)

Developed for

U.S. Office of Education

Bureau of Occupational and Adult Education

Under

Grant No. G007604318

Spring, 1978

By

Ellis Associates, Inc.

P.O. Box 466

College Park, Maryland 20740

(301) 864-7600

TABLE OF CONTENTS

Page

Use of this Publication v

METRIC SYSTEM OF WEIGHTS AND MEASURES (SI)

Measuring Length and Finding Area (Unit I) 1

Measuring Volume (Unit II) 99

Measuring Time and Finding Speed and Acceleration Rates (Unit III) . 157

Measuring Mass and Power (Unit IV) 211

Measuring Temperature and Energy (Unit V). 271

METRIC SYSTEM APPLICATIONS IN TRADE AND INDUSTRIAL OCCUPATIONS

The Draftsman at Work (Unit I) 1

The Machinist at Work (Unit II). 39

The Welder at Work (Unit III). 87

The Automotive Tune-Up Mechanic at Work (Unit IV). 111

The Electrician at Work (Unit V) 143

The Electronics Service Technician at Work (Unit VI) 177

APPENDICES

Appendix A - Matrix of Common Multiples and Submultiples A-1

Appendix B - Common Terms and Definitions. A-3

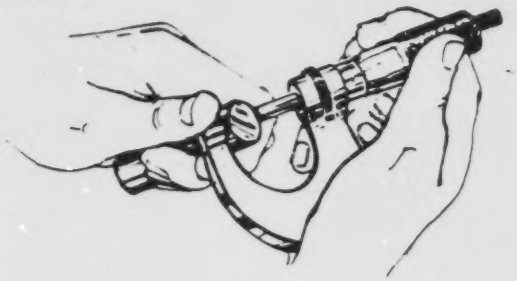
Appendix C - Brief Descriptions of Occupational Areas Included . . . A-9

D. Check the micrometer at zero reference

E. Hold the micrometer and workpiece correctly

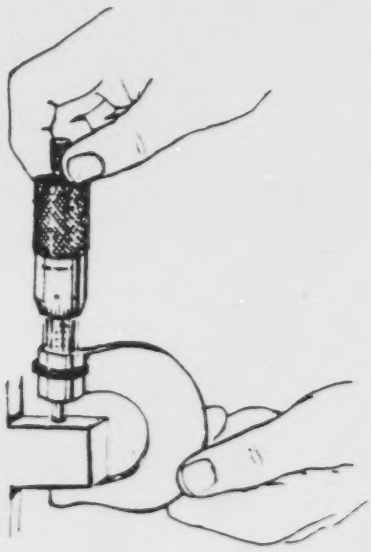
1. Hold the micrometer in the right hand and the workpiece in the left hand to measure nonstationary objects (Figure 2)

FIGURE 2



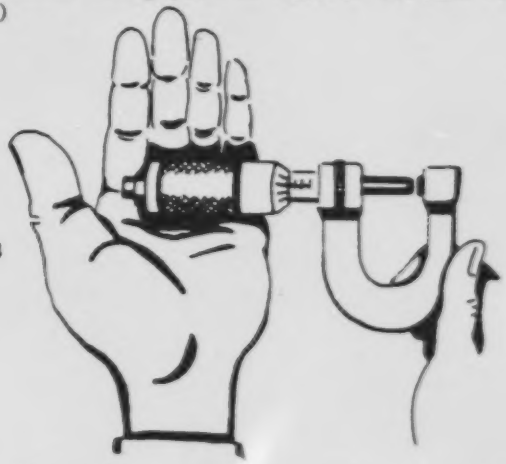
2. Hold the micrometer in both hands to measure a stationary object (Figure 3)

FIGURE 3



F. Roll micrometer along palm of hand or forearm for quick adjustment (Figure 4)

FIGURE 4



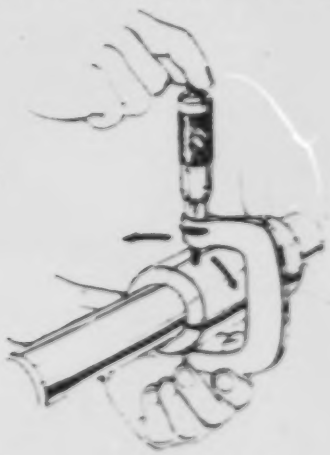
G. Place the micrometer directly over the center of the workpiece to be measured (Figure 5)

(NOTE: Use proper size micrometer for the job.)

H. Turn the thimble of the micrometer until the anvil and spindle contact the workpiece

I. Hold the anvil steady and move the spindle lightly over the workpiece to locate the true diameter (Figure 5)

FIGURE 5



J. Use ratchet stop or light sense of feel to determine exact measurement

K. Observe micrometer readings

(NOTE: Locknut can be turned to hold measurement if micrometer must be removed from workpiece. Spindle must be unlocked before resetting to a new measurement.)

L. List the readings according to the letter or number on the workpiece

M. Return micrometer to correct storage

(NOTE: The spindle and anvil of the micrometer should be left open when stored.)

N. Hand in the listed readings to the instructor for evaluation

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

TEST

1. Match the terms on the right to the correct definitions.

_____a. Trade area that deals with shaping and forming metal by cutting away with a tool

_____b. SI base unit for measuring mass; about 2.2 pounds

_____c. SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime

_____d. Any ferrous or nonferrous material that can be machined

_____e. Person who operates tools of the machine trade

_____f. SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger

1. Kilogram (kg)
2. Centimeter (cm)
3. Millimeter (mm)
4. Metal
5. Machine trade
6. Machinist

2. List three job responsibilities and duties of a machinist.

a.

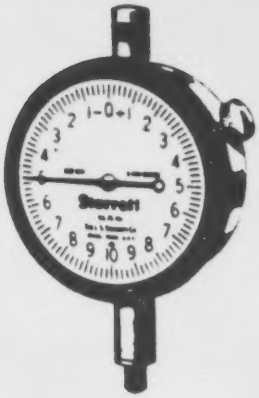
b.

c.

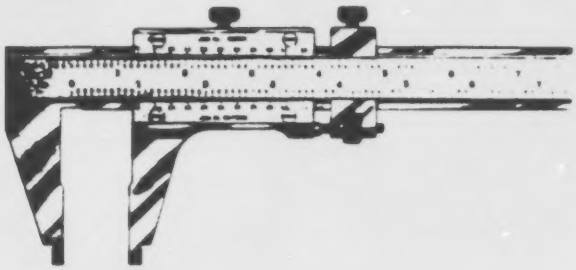
3. Determine the most economical method of purchasing metal in the problem below.

You are to purchase some round stock for the storeroom. The round stock is 2.5 cm in diameter and weighs 1.20 kg per 30 cm. The price is $0.55 per kilogram or $2.10 per meter. Which is the best buy?

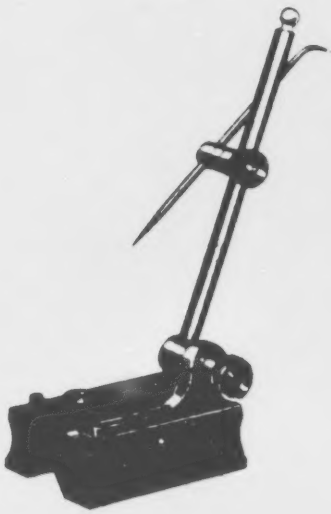
4. Identify the following tools and equipment used in the machine tool trade by writing the correct names in the blanks provided.



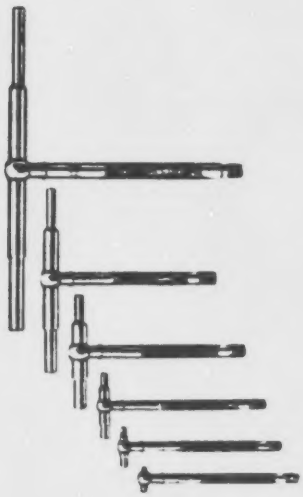
a._____



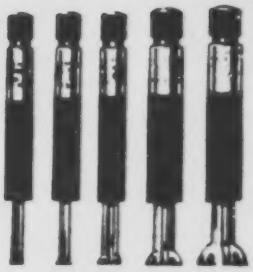
b._____



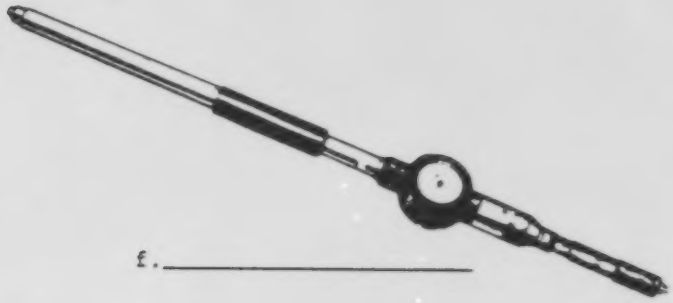
c._____



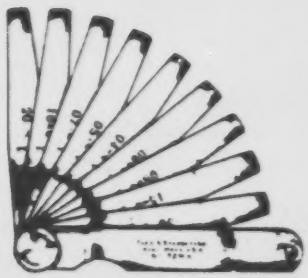
d._____



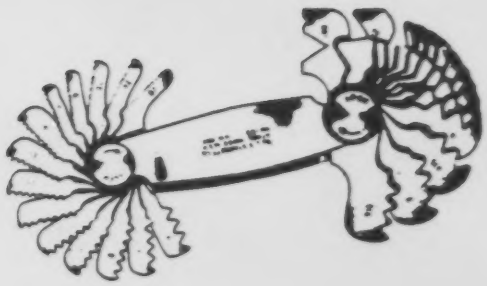
e._____



f._____

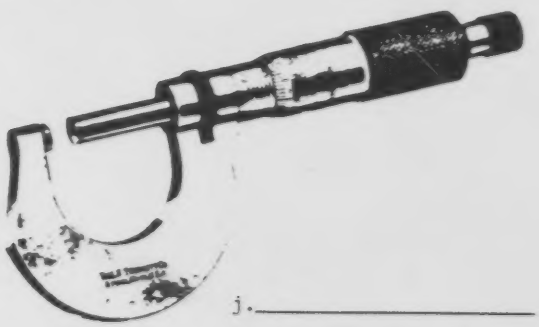


g._____



h._____

i._____



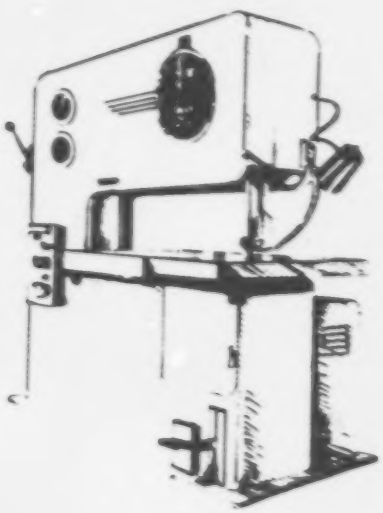
j._____

k._____

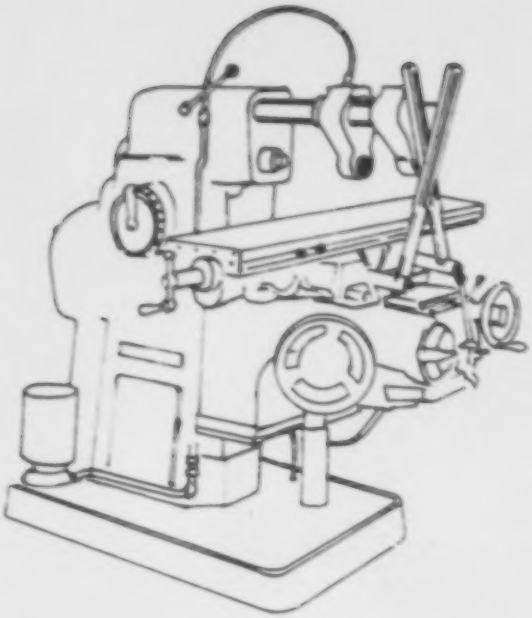
l._____

m._____

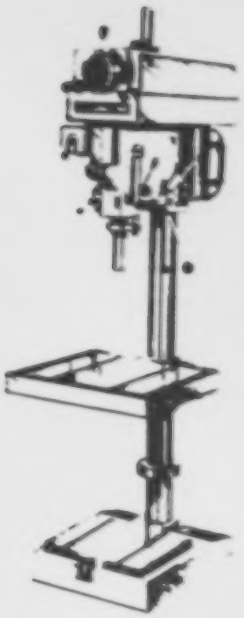
n._____



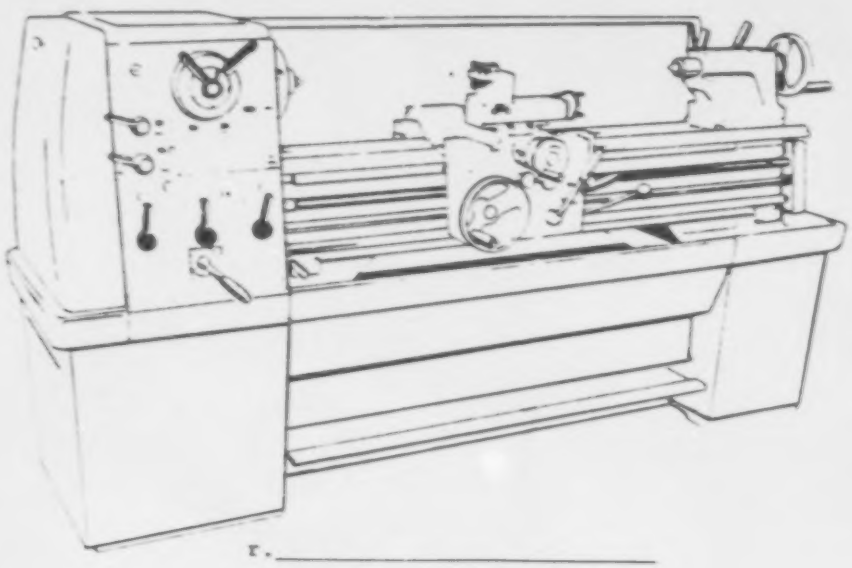
o._____



p._____



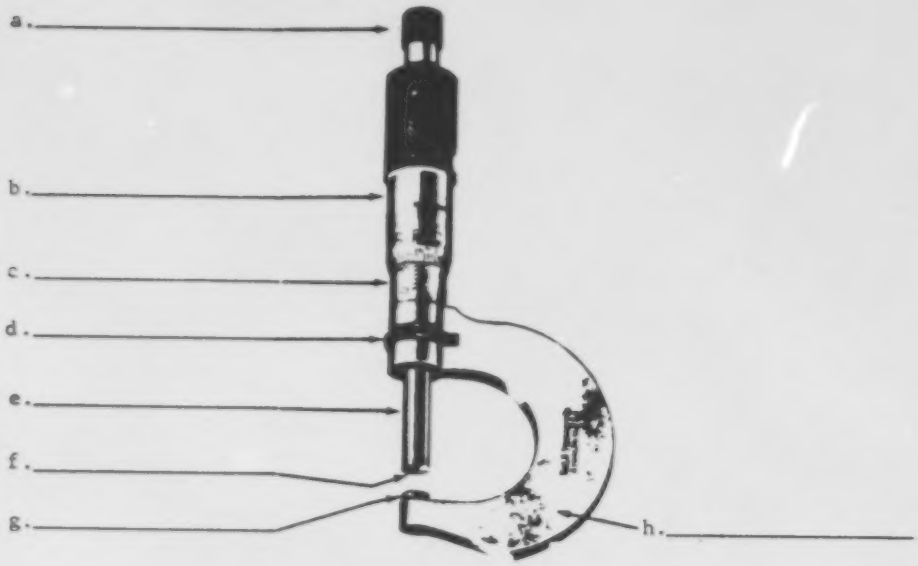
q._____



r._____

81

5. Identify the parts of the metric micrometer shown below by writing the correct names in the blanks provided.



6. Match the types of micrometers on the right to the specific uses.

_____a. Measures depth of threads

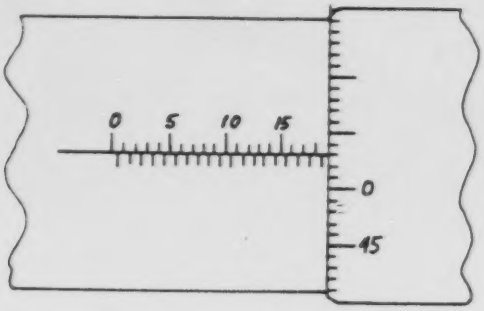
_____b. Measures thickness

_____c. Measures depth of milled slots or shallow recesses

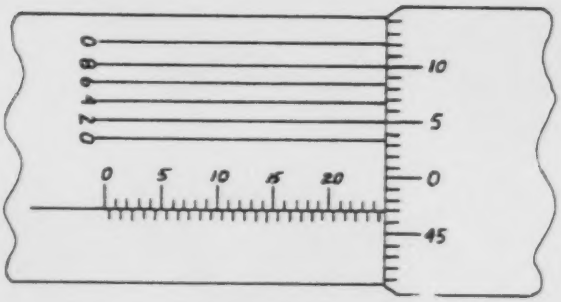
_____d. Measures size of holes, slots, and grooves

1. Outside micrometer
2. Inside micrometer
3. Depth micrometer
4. Screw thread micrometer

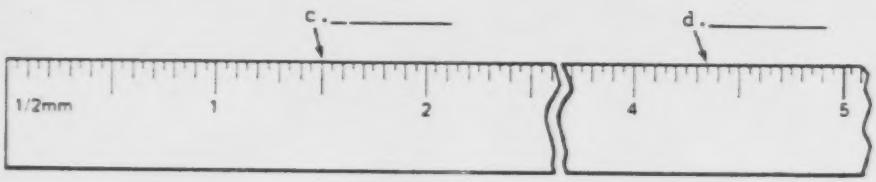
7. Read the following micrometers and rule.



a. _____



b. _____



8. Calculate problems a machinist deals with daily.

9. Demonstrate the ability to:

   a. Transfer measurements with dividers to a metric rule.

   b. Use the plain micrometer.

   c. Use the vernier micrometer.

   (NOTE: If activities 8 and 9 have not been accomplished prior to the test, ask the instructor when they should be completed.)

THE MACHINIST AT WORK
UNIT II

ANSWERS TO TEST

1. a. 5 d. 4
   b. 1 e. 6
   c. 3 f. 2

2. Any three of the following:
   a. Read blueprints
   b. Set up basic machine tools
   c. Operate basic machine tools
   d. Make precision measurements
   e. Use basic measuring tools

3. By the meter
   1.2 ÷ 30 = 0.04 kg per cm
   0.04 x 100 cm = 4 kg per meter
   4 kg x $0.55 = $2.20 per meter

4. a. Dial indicator
   b. Vernier caliper
   c. Surface gauge
   d. Telescoping gauges
   e. Small hole gauges
   f. Inside micrometer
   g. Thickness gauge
   h. Screw pitch gauge
   i. Radius gauge
   j. Outside micrometer
   k. Dividers
   l. Outside caliper
   m. Inside caliper
   n. Steel rule
   o. Vertical band saw
   p. Milling machine
   q. Drill press
   r. Lathe

5. a. Ratchet stop

   b. Thimble

   c. Sleeve

   d. Locknut

   e. Spindle

   f. Measuring surface

   g. Anvil

   h. Frame

6. a. 4

   b. 1

   c. 3

   d. 2

7. a. 18.53 mm

   b. 24.972 mm

   c. 1.5 cm or 15 mm

   d. 4.35 cm or 43.5 mm

8. Evaluated to satisfaction of instructor

9. Performance skills evaluated to satisfaction of instructor

THE WELDER AT WORK
UNIT III

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to name components which should be included on a bill of materials and name the different ways that metal is purchased. The learner should be able to identify different shapes of metals and figure costs of different welding materials using the specific units of measure. This knowledge will be evidenced by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Match terms associated with welding to the correct definitions.
2. Name job responsibilities and duties of a welder.
3. Name components which should be included on a bill of materials.
4. Name the different ways that metal can be purchased.
5. Identify different shapes of metals.
6. Name characteristics of oxygen and acetylene.
7. Discuss how oxygen and acetylene are purchased.
8. Distinguish between a welding rod and an electrode.
9. Figure costs of different welding materials using units of measure.

THE WELDER AT WORK
UNIT III

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information and assignment sheets.

C. Make transparencies.

D. Discuss unit and specific objectives.

E. Discuss information and assignment sheets.

F. Give test.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Study information sheet.

C. Work assignment sheet.

D. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1--Bill of Materials

2. TM 2--Shapes of Metals

D. Assignment Sheet #1--Figure Costs of Welding Materials

E. Answers to assignment sheet

F. Test

G. Answers to test

II. References:

A. Jones, Mack M. Shopwork on the Farm. New York: McGraw-Hill Book Co., 1955.

B. Phipps, Lloyd J.; McColly, H. F.; Scranton, L. L.; Cook, G. C. Farm Mechanics Text and Handbook. Danville, Illinois: Interstate Publishers and Printers, 1959.

THE WELDER AT WORK
UNIT III

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Bill of materials--Itemized list of the number and kind of pieces needed and the dimensions of each for the construction of a project

B. Centimeter (cm) (SEN-tah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger

C. Electrode--Metal rod which conducts a current from the electrode holder to the base metal

D. Metal--Element that is solid at room temperature, is opaque, conducts heat and electricity, reflects light when polished, expands when heated, and contracts when cooled

(NOTE: A metal may have all or most of these characteristics.)

E. Meter (m) (ME-ter)--SI base unit for measuring length; a little more than a yard

F. Oxyacetylene--Mixture of oxygen and acetylene used for cutting and welding metals

G. Oxyacetylene cutting--Severing of ferrous metals by heating and rapid oxidation of metal with pure oxygen

H. Square meter (m^2)--SI base unit for measuring area; surface equal to one meter long by one meter wide; about the size of a front door of a VW "bug"

I. Strength--Ability of a metal to withstand some kind of force without breaking down

J. Structure--Arrangement of the elements of an alloy

K. Tensile strength--Resistance of a material to a force that is acting to pull it apart

L. Weldability--Capacity of a metal to be fabricated by welding under improved conditions into a structure adequate for the intended purpose

INFORMATION SHEET

A. Welding--Joining of two or more pieces of metal together by the fusion process

B. Welding rod--Commonly referred to as an electrode used for uniting metals together

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. Construction industry

2. Maintenance and repair shop

3. Factory

4. Self-employment

B. Job responsibilities and duties

1. Weld in all positions

2. Read blueprints

3. Order construction supplies and materials

4. Estimate job costs

III. Components of a bill of materials (Transparency 1)

A. Date

B. Name and address of the buyer

C. Name

D. Project

E. Number of pieces

F. Kinds of materials

G. Dimensions

H. Unit cost per kind of material

I. Total cost

IV. Methods of purchasing metal

A. Kilogram

B. Meter

C. Square meter

D. Piece

V. Shapes of metals (Transparency 2)

A. Structural

1. H-beam

2. I-beam

3. Channel

4. Angle

5. T

6. Z

B. Sheet and strip

C. Plate

D. Hot rolled bar

1. Round

2. Oval

3. Half-oval

4. Square

5. Half-round

6. Strip

7. Flat

E. Cold finish bar

1. Round

2. Shafting

3. Hexagon

4. Square

5. Flat

F. Tubing

1. Round

2. Square

3. Rectangle

G. Pipe

1. Thin walled

2. Thick walled

VI. Characteristics of oxygen and acetylene

A. Oxygen

1. Colorless

2. Tasteless

3. Odorless

B. Acetylene

1. Colorless

2. Explosive

3. Distinctive odor

VII. Purchase of oxygen and acetylene

A. Oxygen

1. In cylinders

2. By cubic centimeter

B. Acetylene

1. In cylinders

2. By kilogram

INFORMATION SHEET

VIII. Welding rod vs electrode

A. Electrode

1. Is used in electric arc welding

2. Has different classifications depending on the metal thickness and type of position in which it is to be used

3. Is covered with a coated flux which serves as a shield for the weld

4. Is purchased by the kilogram

B. Welding rod

1. Is used with the oxyacetylene equipment

2. Comes in different sizes for welding depending on the type and thickness of metal to be welded

3. Does not have flux-covered coating

4. Is purchased by the kilogram or by the piece

Bill of Materials

Sold To _____ Date _____

Job _____

Anytown Lumber Company

Everything for the Builder

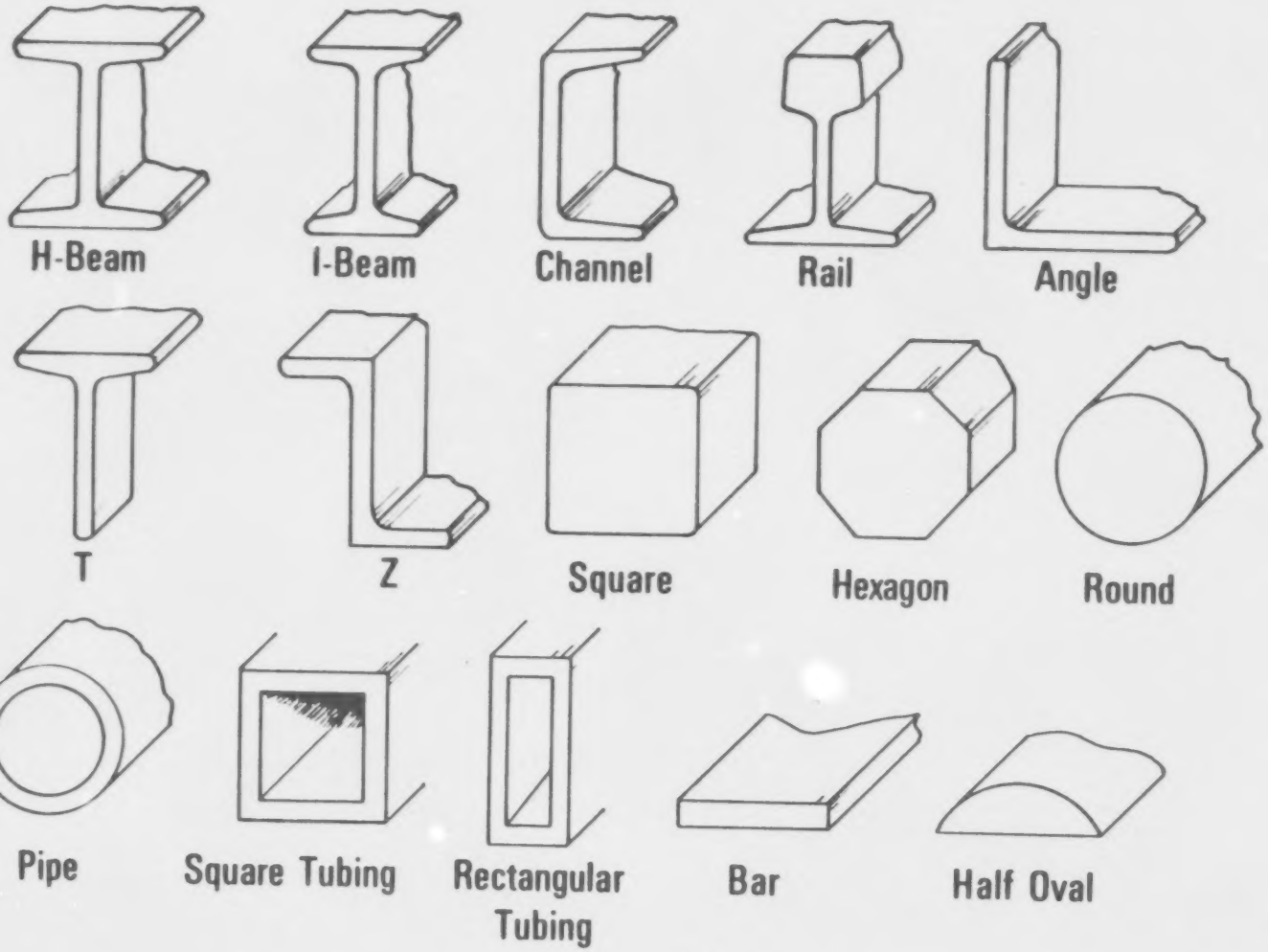
1117 West Eighth Avenue Anytown, Oklahoma 327-5599

TERMS · CASH☐ CHARGE☐ PAID ON ACCT.☐

NO PIECE	SIZE	LGTH	DESCRIPTION	METERS	TOTAL METERS	PRICE	AMOUNT

Received By

Shapes of Metals



THE WELDER AT WORK
UNIT III

ASSIGNMENT SHEET #1--FIGURE COSTS OF WELDING MATERIALS

You have been employed at Pete's Welding Shop as a lead welder. A welder performs many different jobs during a working day. Some of a welder's time is spent in figuring costs of materials for construction that is underway in the shop. This exercise will provide you with the opportunity to practice ordering supplies and figuring costs. Work each of the following problems.

1. Determine the cost of 100 pieces of pipe 2.5 cm x 2.5 cm x 2.5 cm 6 meters long at a cost of 30 cents per running meter. _____

2. Calculate the cost of 5 pieces of concrete reinforcing bars 6 meters long at a cost of 0.9 cents per centimeter. _____

3. Calculate the total cost of the following sections of 7.5 cm channel iron which has a mass of 6.1 kg per meter and sells for $0.485 per kg: 4 sections, 3 meters long; 2 sections, 10 meters long. _____

4. A farmer came into the shop and wanted a sheep cutting gate made. He had a rough working drawing and wanted you to estimate the amount of materials needed and also wanted you to give him an estimate on the total cost of the job.

   Materials estimate:

   7.5 meters of 2.7 centimeter black pipe

   3 meters of 2.7 centimeter x 1.7 centimeter flat iron

   10 centimeters of 3.8 centimeter x 1.7 centimeter flat iron

   4.4 meters of 1.9 millimeter sucker rods

   four 2.5 centimeter bolts

   Materials cost:

   2.7 centimeter black pipe @ 26 cents per meter

   2.7 centimeter x 1.7 centimeter flat iron @ $3.20 per meter

   3.8 centimeter x 1.7 centimeter flat iron @ 5 cents per centimeter

   1.9 millimeter sucker rods @ 16 cents per meter

   2.5 centimeter bolts @ 15 cents per bolt

ASSIGNMENT SHEET #1

What was the total cost of materials? _____

You estimated that it would take three hours to construct the gate at $6.75 labor cost per hour. What was the total labor cost?

_____

THE WELDER AT WORK
UNIT III

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEET

1. $180.00

2. $27.00

3. $94.67

4. Materials cost $ 13.35

   Labor cost $20.25

THE WELDER AT WORK
UNIT III

TEST

1. Match the terms on the right with the correct definitions.

_____a. Arrangement of the elements of an alloy

_____b. Itemized list of the number and kind of pieces needed and the dimensions of each for the construction of a project

_____c. SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger

_____d. Severing of ferrous metals by heating and rapid oxidation of metal with pure oxygen

_____e. SI base unit for measuring length; a little more than a yard

_____f. Element that is solid at room temperature, is opaque, conducts heat and electricity, reflects light when polished, expands when heated, and contracts when cooled

_____g. SI base unit for measuring area; surface equal to one meter long by one meter wide; about the size of a front door of a VW "bug"

_____h. Ability of a metal to withstand some kind of force without breaking down

_____i. Commonly referred to as an electrode used for uniting metals together

_____j. Resistance of a material to a force that is acting to pull it apart

1. Structure
2. Weldability
3. Oxyacetylene
4. Welding
5. Electrode
6. Welding rod
7. Tensile strength
8. Meter
9. Centimeter
10. Square meter
11. Bill of materials
12. Oxyacetylene cutting
13. Metal
14. Strength

_____k. Metal rod which conducts a current from the electrode holder to the base metal

_____l. Joining of two or more pieces of metal together by the fusion process

_____m. Capacity of a metal to be fabricated by welding under improved conditions into a structure adequate for the intended purpose

_____n. Mixture of oxygen and acetylene used for cutting and welding metals

2. Name two responsibilities and duties of a welder.

a.

b.

3. Name five components which should be included on a bill of materials.

a.

b.

c.

d.

e.

4. Name four ways that metals can be purchased.

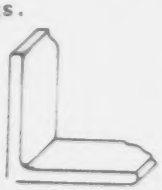
a.

b.

c.

d.

5. Identify the metal shapes in the following drawings.



a. _____ b. _____ c. _____

d. _____ e. _____ f. _____

g. _____ h. _____

6. Name two characteristics of oxygen and two characteristics of acetylene.

   a. Oxygen

      1)

      2)

   b. Acetylene

      1)

      2)

7. Discuss in a short paragraph how oxygen and acetylene are purchased.

8. Distinguish between a welding rod and an electrode by placing an "X" in the blank beside the statement that describes a welding rod.

   _____a. Used with oxyacetylene welding; does not have a flux-covered coating

   _____b. Used in electric arc welding; covered with a coated flux which serves as a shield for the weld

9. Figure costs of different welding materials using the units of measure.

   (NOTE: If this activity has not been accomplished prior to the test, ask the instructor when it should be completed.)

THE WELDER AT WORK
UNIT III

ANSWERS TO TEST

1.

a.	1	i.	6
b.	11	j.	7
c.	9	k.	5
d.	12	l.	4
e.	8	m.	2
f.	13	n.	3
g.	10		
h.	14		

2. Any two of the following:

   a. Weld in all positions

   b. Read blueprints

   c. Order construction supplies and materials

   d. Estimate job costs

3. Any five of the following:

   a. Date

   b. Name and address of the buyer

   c. Mass

   d. Project

   e. Number of pieces

   f. Kinds of materials

   g. Dimensions

   h. Unit cost per kind of material

   i. Total cost

4. a. Kilogram

   b. Meter

   c. Square meter

   d. Piece

5. a. H-beam

   b. I-beam

   c. Angle

   d. T

   e. Z

   f. Bar

   g. Pipe

   h. Square tubing

6. a. Oxygen--Any two of the following:

      1) Colorless

      2) Tasteless

      3) Odorless

   b. Acetylene--Any two of the following:

      1) Colorless

      2) Explosive

      3) Distinctive odor

7. Discussion should bring out that both oxygen and acetylene are purchased in cylinders. Oxygen is purchased by the cubic centimeter and acetylene is purchased by the kilogram.

8. a

9. Evaluated to the satisfaction of the instructor

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP ELEMENT AT WORK
UNIT IV

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to list job responsibilities and duties of an automotive tune-up mechanic and calculate engine displacement and fuel consumption. The learner should be able to demonstrate the ability to adjust ignition contact points. This knowledge will be evidenced through demonstration and by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Give terms associated with automotive tune-up in the correct definitions.
2. List job responsibilities and duties of an automotive tune-up mechanic.
3. Identify tools and equipment used in tune-up service.
4. List general and personal safety rules to observe in the auto shop.
5. Calculate engine displacement.
6. Calculate engine fuel consumption.

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information, assignment, and job sheets.

C. Discuss unit and specific objectives.

D. Discuss information and arsignment sheets.

E. Demonstrate and discuss procedures outlined on the job sheet.

F. Give test.

G. Evaluate learner's performance of the job sheet.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Read and study information sheet.

C. Complete the assignment sheets.

D. Demonstrate the ability to accomplish the procedures outlined on the job sheet.

E. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1--Automotive Tools and Equipment

2. TM 2--Automotive Tools and Equipment (continued)

D. Assignment sheets

1. Assignment Sheet #1--Calculate Engine Displacement

2. Assignment Sheet #2--Calculate Fuel Consumption

E. Answers to assignment sheets

F. Job Sheet #1--Adjust Ignition Contact Points

G. Test

H. Answers to test

II. References:

A. Lindbeck, John R. Metrics In Career Education: Charles A. Bennett Co., Inc., 1975.

B. Chevrolet Service Manual. Detroit: Chevrolet Motor Div./General Motors Corp., 1977.

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Centimeter (cm) (SEN-tah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger

B. Compression--Pressure buildup in the engine cylinder that helps the fuel to burn more efficiently

(NOTE: A pressure of approximately 890 kilopascals is necessary for the engine to operate.)

C. Compression ratio--Ratio of the volume of the cylinder when the piston is at the bottom of its travel in the cylinder to the volume when the piston is at the top of its travel

D. Displacement--Total volume of air-fuel compressed by the piston in traveling from bottom dead center to top dead center

E. Ignition contact point--Switch operated mechanically as the engine rotates that aids the ignition coil in producing high voltage for the spark plugs

F. Kilopascal (kPa) (KILL-oh-PASS-kal)--SI derived unit multiple for measuring pressure or stress

Example: Air pressure in a tire

G. Millimeter (mm) (MILL-lah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime

H. Newton-meter (N·m)--SI derived unit for measuring torque

I. Spark plug--Device containing two electrodes which electricity arcs across to start fuel combustion in the engine cylinder

J. Torque--Measure of turning or twisting effort

K. Tune-up--Process of checking, repairing, and adjusting the carburetor, spark plugs, points, belts, and timing in order to obtain maximum performance from the engine

INFORMATION SHEET

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. Automobile sales and service dealership
2. Independent garage
3. Service station
4. Parts sales representative
5. Farm equipment repair shop
6. Public school transportation department
7. Rent-a-car service garage
8. Variety store service center
9. Automotive supply store

(NOTE: Others may be added by instructor to fit local situations.)

B. Job responsibilities and duties

1. Diagnose engine problems
2. Do preventive maintenance service
3. Repair automobile engines
4. Repair automobile engine accessories
5. Possess knowledge of hand tools and test equipment operation
6. Be knowledgable of engine operation
7. Replace worn and damaged parts
8. Measure and adjust precision parts
9. Interpret customer complaints to ascertain vehicle problems
10. Maintain customer's automobile so that it will operate safely and reliably

INFORMATION SHEET

III. Tools and equipment

A. Spark plug ratchet and socket

B. Insulated pliers

C. Spark plug gauge

D. Dwell meter

E. Timing light

F. Combination end wrenches

G. Standard screwdriver

H. Phillips screwdriver

I. Break-over handle

J. Ratchet handle

K. Extension

L. Sockets

M. Slip-joint pliers

N. Needle nose pliers

IV. Auto shop safety rules

A. Keep the shop floor clear of scraps and litter

B. Store oily shop towels in metal containers

C. Walk in the shop

D. Do not horseplay in the auto shop

E. Use compressed air for its intended purpose only

(CAUTION: An air blast must not be directed toward another person.)

F. Disconnect the power from machines and equipment before performing any maintenance task

G. Retain all guards and safety devices on power equipment

H. Report defective tools, machines, or other equipment to the supervisor

I. Report all accidents regardless of the nature or severity

J. Wear clothing appropriate for the activity being performed

K. Conduct yourself in a manner conducive to safe shop practices

(NOTE: Others may be added by the instructor to fit the local community and job for which training is taking place.)

V. Calculating engine displacement

Formula: $\text{Displacement} = \frac{\pi \times D^2 \times L}{4} \times N$

π = 3.14
D = Cylinder diameter
L = Piston stroke
N = Number of cylinders in engine

Example:

What is the displacement of a four cylinder engine when the bore is 7.5 cm and the stroke is 8 cm?

$$\frac{\pi \times D^2 \times L}{4} \times N = \frac{3.14 \times 7.5^2 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{3.14 \times 56.25 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{176.625 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{1413}{4} \times 4 =$$

1413 cm^3 displacement

VI. Calculating engine fuel consumption

Formula: $FC = \frac{D}{V}$

INFORMATION SHEET

FC = Fuel consumption
D = Distance traveled in meters
V = Volume of fuel in liters

Example:

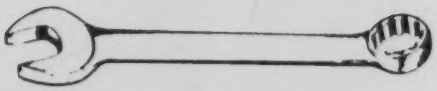
A car driven a distance of 500 km used 50 L of fuel. What is the fuel consumption rate?

$$FC = \frac{500 \text{ km}}{50 \text{ L}} = 10 \text{ km/L}$$

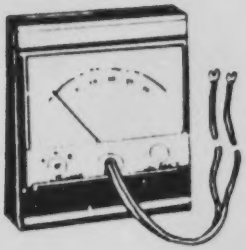
Automotive Tools and Equipment

Spark Plug Ratchet and Socket

Spark Plug Gauge



Combination End Wrench



Dwell Meter

Insulated Pliers

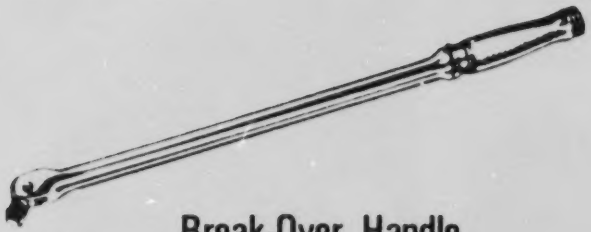
Timing Light

Standard or Common Screwdriver

Phillips Screwdriver

Automotive Tools and Equipment

(Continued)



Break-Over Handle

Ratchet Handle

Extension

Socket

Diagonal Side Cutter Pliers

Needle Nose Pliers

Slip Joint Pliers

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

ASSIGNMENT SHEET #1--CALCULATE ENGINE DISPLACEMENT

Formula: Displacement = $\frac{\pi \times D^2 \times L}{4} \times N$

1. What is the displacement of a six-cylinder engine that has a stroke of 9.6 cm and piston diameter of 7.2 cm? (Round off to nearest thousandth.)

2. Calculate the displacement of a four-cylinder engine with a bore of 8.2 cm and a stroke of 8.2 cm. (Round off to nearest thousandth.)

3. Calculate engine displacement with a stroke of 105 cm and a bore of 100 cm and eight cylinders. (Round off to nearest thousandth.)

ASSIGNMENT SHEET #1

4. Calculate engine displacement of a one-cylinder engine with a bore of 5.2 cm and a stroke of 6.6 cm. (Round off tc nearest thousandth.)

5. Calculate engine displacement when the engine has two cylinders with a stroke of 6.8 cm and a bore of 8.8 cm. (Round off to nearest thousandth.)

TNT

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

ASSIGNMENT SHEET #2--CALCULATE ENGINE FUEL CONSUMPTION

1. A car is driven on a trip of 510 km which required 51 L of fuel. Calculate the rate of fuel consumption for the trip. (Round off to nearest tenth.)

2. Calculate the rate of fuel consumption for a car that used 27.5 L of fuel while traveling 212 km. (Round off to nearest tenth.)

3. What is the rate of fuel consumption when a car uses 13.7 L of fuel while registering 197 km on the speedometer? (Round off to nearest tenth.)

ASSIGNMENT SHEET #2

4. Calculate the rate of fuel consumption for a car that used 31.9 L of fuel and traveled only 367 km. (Round off to nearest tenth.)

5. After the fuel tank was filled, a car was driven 486 km. It then required 93 L to refill the tank. What would be the average fuel consumption on the trip? (Round off to nearest tenth.)

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEETS

Assignment Sheet #1

1. $\frac{\pi \times 7.2^2 \times 9.6}{4} \times 6 =$

$\frac{3.14 \times 51.84 \times 9.6}{4} \times 6 =$

$\frac{1562.66}{4} \times 6 =$

$390.66 \times 6 =$

2343.997 cm^3 displacement

2. $\frac{\pi \times 8.2^2 \times 8.2}{4} \times 4 =$

$\frac{3.14 \times 67.24 \times 8.2}{4} \times 4 =$

$\frac{1731.29}{4} \times 4 =$

1731.295 cm^3 displacement

3. $\frac{\pi \times 100^2 \times 105}{4} \times 8 =$

$\frac{3.14 \times 10\ 000 \times 105}{4} \times 8 =$

$\frac{3\ 297\ 000}{4} \times 8 =$

6 594 000 cm^3 displacement

4. $\frac{\pi \times 5.2^2 \times 6.6}{4} \times 1 =$

$\frac{3.14 \times 27.04 \times 6.6}{4} \times 1 =$

$\frac{560.37}{4} \times 1$

$140.09 \times 1 =$

$140.094\ cm^3$ displacement

5. $\frac{\pi \times 8.8^2 \times 6.8}{4} \times 2 =$

$\frac{3.14 \times 77.44 \times 6.8}{4} \times 2 =$

$\frac{1653.49}{4} \times 2 =$

$413.37 \times 2 =$

$826.749\ cm^3$ displacement

Assignment Sheet #2

1. $\frac{510}{51} = 10$ km/L

2. $\frac{212}{27.5} = 7.7$ km/L

3. $\frac{197}{13.7} = 14.4$ km/L

4. $\frac{367}{31.9} = 11.5$ km/L

5. $\frac{486}{93} = 5.2$ km/L

111

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

JOB SHEET #1--ADJUST IGNITION CONTACT POINTS

I. Tools and equipment

A. Feeler gauge set

B. Standard screwdriver (medium blade)

C. Distributor (removed from vehicle)

D. Mechanic's vise

E. Shop towels

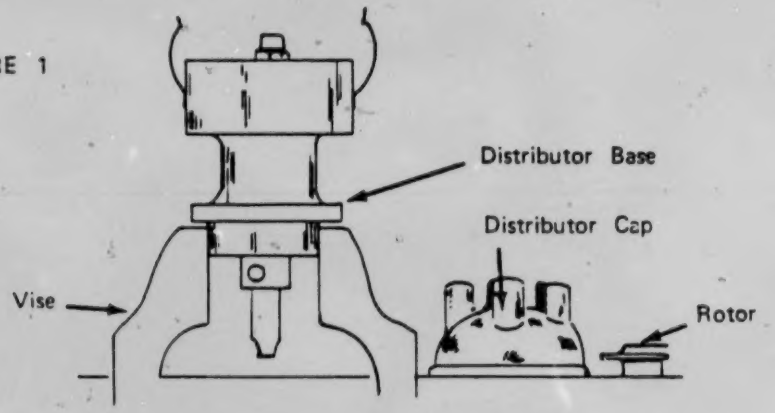
II. Procedure

A. Clean the outside of the distributor

B. Clamp the distributor lightly in the vise at the lower housing area (Figure 1)

(NOTE: The distributor shaft should be free to turn.)

FIGURE 1

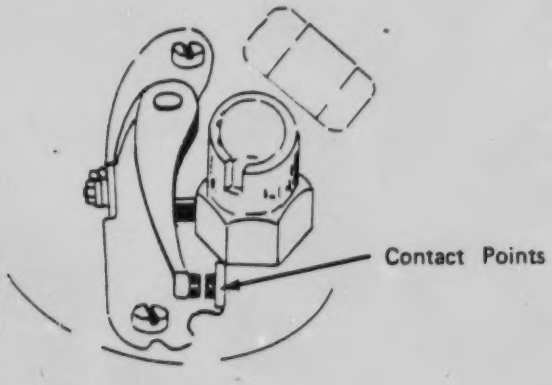


C. Remove the distributor cap, if it has not already been removed

D. Remove the distributor rotor

E. Rotate the distributor shaft until the point rubbing block is on the peak of one of the cam lobes (Figure 2)

FIGURE 2

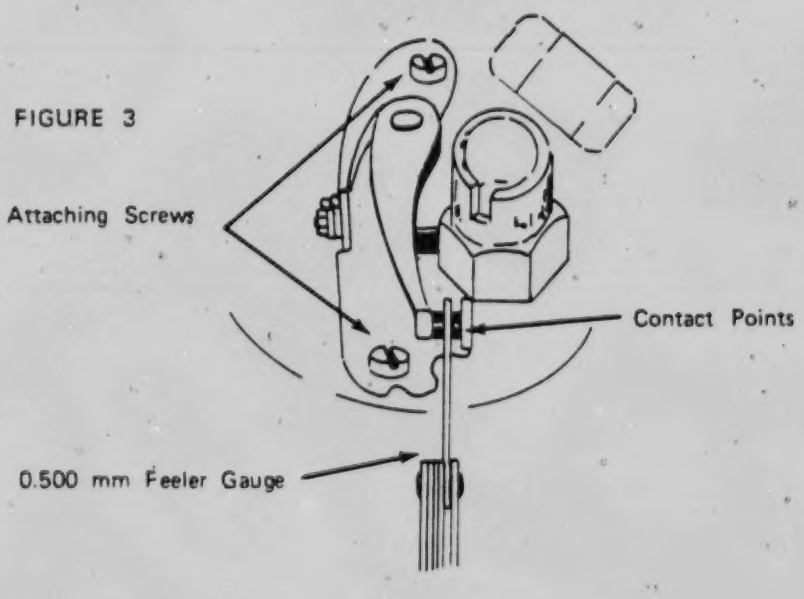


F. Loosen the contact points attaching screws; retighten slightly

(NOTE: The attaching screws should be tightened only enough to keep the point from slipping but allow for adjustment.)

G. Adjust contact point gap so that a 0.500 mm feeler gauge will just pass between the points with a very slight drag. (Figure 3)

FIGURE 3



H. Tighten the point attaching screws securely and recheck point gap

I. Replace distributor rotor

J. Replace distributor cap

(NOTE: The distributor is ready to install in the car.)

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

TEST

1. Match terms on the right to the correct definitions.

_____a. Process of checking, repairing, and adjusting the carburetor, spark plugs, points, belts, and timing in order to obtain maximum performance from the engine	1. Centimeter (cm)
_____b. Switch operated mechanically as the engine rotates aids the ignition coil in producing high voltage for the spark plugs	2. Compression
_____c. Device containing two electrodes which electricity arcs across to start fuel combustion in the engine cylinder	3. Millimeter (mm)
_____d. Pressure buildup in the cylinder that helps the fuel to burn more efficiently	4. Kilopascal (kPa)
_____e. Ratio of the volume of the cylinder when the piston is at the bottom of its travel in the cylinder to the volume when the piston is at the top of its travel	5. Spark plug
_____f. SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter; width of an adult's little finger	6. Tune-up
_____g. SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter; thickness of a dime	7. Torque
_____h. Measure of turning or twisting effort	8. Newton-meter (N·m)
_____i. SI derived unit for measuring torque	9. Ignition contact points
_____j. SI derived unit multiple for measuring pressure or stress	10. Compression ratio
_____k. Total volume of air-fuel compressed by the piston in traveling from bottom dead center to top dead center	11. Displacement

2. List five job responsibilities and duties of an automotive tune-up mechanic.

a.

b.

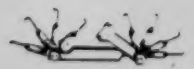
c.

d.

e.

3. Identify the following tools and equipment.

a._____ b._____ c._____



d._____ e._____ f._____

g._____ h._____ i._____

j._____ k._____ l._____

m._____ n._____ o._____

4. List eight general and personal safety rules to observe in the auto repair shop.

a.

b.

c.

d.

e.

f.

g.

h.

5. Calculate the displacement of a four-cylinder engine with a stroke of 7.5 cm and a bore of 8.5 cm.

6. Calculate the average fuel consumption of a car that traveled 638 km and used 56 L of fuel.

7. Demonstrate the ability to adjust a set of ignition contact points.

(NOTE: If the above activity has not been accomplished prior to the test, ask the instructor when it should be completed.)

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK
UNIT IV

ANSWERS TO TEST

1.
a.	6	g.	3
b.	9	h.	7
c.	5	i.	8
d.	2	j.	4
e.	10	k.	11
f.	1		

2. Any five of the following:

   a. Diagnose engine problems

   b. Do preventive maintenance service

   c. Repair automobile engines

   d. Repair automobile engine accessories

   e. Possess knowledge of hand tools and test equipment operation

   f. Be knowledgable of engine operation

   g. Replace worn and damaged parts

   h. Measure and adjust precision parts

   i. Interpret customer complaints to ascertain vehicle problems

   j. Maintain customer's automobile so that it will operate safely and reliably

3. a. Dwell meter

   b. Insulated pliers

   c. Timing light

   d. Spark plug ratchet and socket

   e. Spark plug gauge

   f. Diagonal side cutter pliers

g. Combination end wrench

h. Standard screwdriver

i. Socket

j. Ratchet handle

k. Needle nose pliers

l. Slip-joint pliers

m. Phillips screwdriver

n. Break-over handle

o. Extension

4. Any eight of the following:

a. Keep the shop floor clear of scraps and litter

b. Store oily shop towels in metal containers

c. Walk in the shop

d. Do not horse play in the auto shop

e. Use compressed air for its intended purpose only

f. Disconnect the power from machines and equipment before performing any maintenance task

g. Retain all guards and safety devices on power equipment

h. Report defective tools, machines, or other equipment to the supervisor

i. Report all accidents regardless of the nature or severity

j. Wear clothing appropriate for the activity being performed

k. Conduct yourself in a manner conducive to safe shop practices

5. $\frac{\pi \times 8.5^2 \times 7.5}{4} \times 4 =$

$\frac{3.14 \times 72.25 \times 7.5}{4} \times 4 =$

$\frac{1701.48}{4} \times 4 =$

1701.48 cubic centimeter displacement

1701.48 cm^3

6. $\frac{638}{56} = 11.39$ km/L

7. Evaluated to the satisfaction of the instructor

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to discuss Ohm's law as it relates to electricity. The learner should be able to calculate kilowatt-hours using the residential rate; calculate costs of operating electrical equipment; and calculate problems determining volts, ohms, and amperes. The learner should be able to read an electrical table to determine wire size. This knowledge will be evidenced through demonstration and by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Match terms to the correct definitions.
2. Name job responsibilities and duties of an electrician.
3. Distinguish between 115-volt service and 230-volt service.
4. Discuss Ohm's law as related to electricity.
5. Calculate the cost of kilowatt-hours using the residential rate.
6. Calculate the kilowatt-hours for operating an electrical motor for a given number of hours.
7. Calculate problems determining volts, ohms, and amperes.
8. Read an electrical table to determine wire size.

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information and assignment sheets.

C. Make transparencies.

D. Discuss unit and specific objectives.

E. Discuss information and assignment sheets.

F. Give test.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Study information sheet.

C. Work assignment sheets.

D. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1--Ohm's Law

2. TM 2--Ohm's Law (Continued)

D. Assignment sheets

1. Assignment Sheet #1--Calculate Kilowatt-Hours Using the Residential Rate

2. Assignment Sheet #2--Calculate Cost of Operating Electrical Equipment

3. Assignment Sheet #3--Calculate Volts, Ohms, and Amperes

4. Assignment Sheet #4--Read an Electrical Table to Determine Wire Size

E. Answers to assignment sheets

F. Test

G. Answers to test

II. References:

A. Brown, Robert H. Farm Electrification. New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1956.

B. Phipps, Lloyd J.; McColly, H. F.; Scranton, L. L.; and Cook, G. C. Farm Mechanics Text and Handbook. Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1964.

C. Farm Electricity. Knoxville: State of Tennessee, Department of Education, Division of Vocational Education, 1969.

D. Basic Electricity and Practical Wiring Lessons. University Park: The Pennsylvania State University, College of Agriculture, Department of Agricultural Education, 1965.

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Ampere (A) (AM-purr)--SI base unit for measuring electrical current; a little more than the current that flows through a 100-watt bulb

B. Electrical meter--Instrument which records in kilowatt-hours (kW·h) the amount of electrical energy used

C. Electricity—Source of energy that can be converted easily into light, heat, and power

D. Kilowatt (kW) (KILL-oh-WATT)--Special name for SI derived unit multiple for measuring power; ten 100 W bulbs burning for one hour

E. Kilowatt-hour (kW·h)--Reference indicating the use of 1 000 watts of electricity for one hour

F. Ohm (R) (OHM)--Special name for SI derived unit for measuring resistance; 100 W bulb has resistance of 100 ohms

G. Resistance--Property of a substance that opposes the flow of current; measured in ohms

H. Volt (V)—Special name for SI derived unit for measuring electrical pressure

I. Voltage drop--Amount of electrical pressure loss occurring in a line based on wire size and type of material and distance of the run

J. Watt (W) (WATT)--Special name for SI derived unit for measuring power; lifting a D cell flashlight battery

K. Watt-hour--One watt for one hour

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. Electrical contractor

2. Self-employment

3. Sales and service shop

4. General contractor

B. Job responsibilities and duties

1. Perform basic wiring practices

2. Calculate cost of operating electrical equipment

3. Figure the amount of materials to purchase

4. Calculate problems determining volts, ohms, and amperes

III. Difference between 115-volt service and 230-volt service

A. 115-volt service--Two lines running to the house or shop

B. 230-volt service--Three lines running to the house or shop

IV. Ohm's law--All electrical circuits have a definite relationship between the pressure, the electron motion, and the opposition (Transparencies 1 and 2)

V. Calculating the cost of kilowatt-hours (kW·h) using residential rate

A. First 20 kW·h at 7¢ per kW·h

B. Next 20 kW·h at 5¢ per kW·h

C. Next 60 kW·h at 3¢ per kW·h

D. Next 120 kW·h at 2 1/2¢ per kW·h

E. Over 220 kW·h at 1¢ per kW·h

Example: Customer used 300 kW·h

First 20 kW·h at 7¢ . . .	$ 1.40
Next 20 kW·h at 5¢ . . .	1.00
Next 60 kW·h at 3¢ . . .	1.80

Next 120 kW·h at 2 1/2c . .	3.00
Next 80 kW·h at 1c . . .	.80
	$ 8.00

VI. Calculating kilowatt-hours for operating electrical motors

Formulas: Watts x Hours of operation = Watt-hours

$$\text{Kilowatt-hours (kW·h)} = \frac{\text{Watts x Hours}}{1000}$$

Rating of 1 hp motor is equal to 750 watts

1/4 hp motor for 2 hours of operation

$$\frac{750}{4} = 187$$

187 watts x 2 hours of operation = 374 kilowatt-hours

$$\frac{374}{1000} = 3.7 \text{ kW·h}$$

VII. Determining volts, ohms, and amperes (Transparencies 1 and 2)

A. Volts (E)--Multiply amperes x ohms

B. Amperes (I)--Divide volts by ohms

C. Ohms (R)--Divide volts by amperes

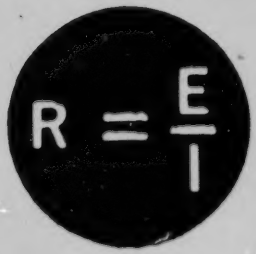
(NOTE: A very good and easy way to compute Ohm's law is by using the circle methods as illustrated on Transparency 2. Identify the one you wish to find, place your finger over the letter, and then do as the illustration says.)

SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law

Amperes = $\frac{\text{Volts}}{\text{Ohms}}$

Volts = Amperes × Ohms

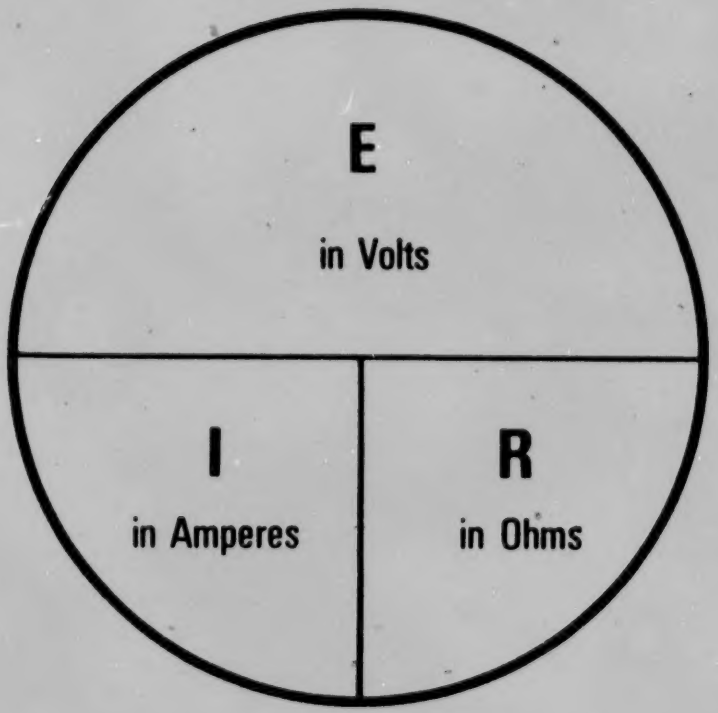


Ohms = $\frac{\text{Volts}}{\text{Amperes}}$

SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law

(Continued)



THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ASSIGNMENT SHEET #1--CALCULATE KILOWATT-HOURS USING THE RESIDENTIAL RATE

As an electrician working for the Goodnight Electrical Company, you are asked to work problems related to electrical theory. Work each of the problems below and show your work. Each problem should be figured using the following rate:

First 20 kW·h at 7¢ per kW·h
Next 20 kW·h at 5¢ per kW·h
Next 60 kW·h at 3¢ per kW·h
Next 120 kW·h at 2 1/2¢ per kW·h
Over 220 kW·h at 1¢ per kW·h

1. Owner A had a farrowing house that was heated with electrical power. During the month of January, he used 875 kilowatt-hours of electricity. What was his electrical bill?

2. Owner B had a twelve-stall farrowing house that was being heated with LP gas. The gas bill was running around $55.00 per month during the winter months. He was thinking about converting to electrical power. He estimated that his farrowing house would use approximately 4500 kilowatt-hours per month. Using the above rate, would it be cheaper to convert to electrical power or keep the LP gas for heat? Work the problem and justify your answer.

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ASSIGNMENT SHEET #2--CALCULATE COST OF OPERATING ELECTRICAL EQUIPMENT

You are an electrician working for the Goodnight Electrical Company. A customer comes into the office with the following questions. The manager refers the questions to you for calculation and asks you to refer the answers back to the customer. Work each of the problems listed below. All problems should be worked using the average cost of 2c per kW·h for electricity. Be sure to show your work.

1. How much would it cost to operate a 1/4 hp (187 watt) motor for 12 hours?

2. What would be the cost of operating a heat lamp that pulls 200 watts for 5 hours?

   a. _____

   What would be the savings if you could use a 150-watt bulb?

   b. _____

3. How much would it cost to operate a 2-hp (1500 watt) motor for 10 hours?

4. How much would it cost to operate a 100-watt light bulb for a period of 12 hours?

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ASSIGNMENT SHEET #3--CALCULATE VOLTS, OHMS, AND AMPERES

An electrician spends a large number of hours a month dealing with problems related to amperes, ohms, and volts. You are working for the Kilgore Electrical Company and part of your day's responsibility is to work the problems listed below.

1. Calculate ohms when:

   a. Amperes = 4 and volts = 230 _____

   b. Amperes = 15 and volts = 115 _____

   c. Amperes = 8 and volts = 120 _____

2. Calculate volts when:

   a. Amperes = 12.5 and ohms = 9.6 _____

   b. Amperes = 6 and ohms = 19 _____

   c. Amperes = 3 and ohms = 80 _____

3. Calculate amperes when:

   a. Volts = 125 and ohms = 11 _____

   b. Volts = 240 and ohms = 11 _____

   c. Volts = 120 and ohms = 60 _____

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ASSIGNMENT SHEET #4--READ AN ELECTRICAL TABLE TO DETERMINE WIRE SIZE

You are an electrician faced with the problems below. Use the tables on the following pages to answer the problems.

1. The customer plans to install a 3000-watt water heater in the milk room of his dairy barn. It is designed to operate on 230 volts, 50 amperes. The distance from the load center panel to the water heater is 24 meters. What size wire would be used assuming a 2% voltage drop?

   _____

2. He has a welder that draws 40 amperes on 240 volts. The welder is located 46 meters from the electrical meter. If he wishes to limit voltage drop to 2%, what size of copper wire is required?

   _____

3. He has a grinder that draws 30 amperes on 240 volts. The grinder is located 60 meters from the electrical meter. What size of wire would be needed for a 3% voltage drop? _____

ALUMINUM CONDUCTORS, 115-120 VOLTS, 2 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																		
	9	12	15	23	30	38	46	53	61	69	76	84	91	107	122	137	152	168	183
5	12	12	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2
7	12	12	12	10	10	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	1
10	12	12	10	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0
15	12	10	8	8	6	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1	0	00	00	00
20	10	8	8	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0
25	8	8	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250
30	8	6	6	4	2	2	2	1	0	0	00	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300
35	8	6	6	4	2	2	1	0	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	300
40	6	6	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350
45	6	6	4	2	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400
50	6	4	4	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	500
60	6	4	2	2	0	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300	350	350	400	500	500	600
70	4	4	2	1	0	00	000	4/0	4/0	250	250	300	300	400	500	500	600	600	700
80	4	2	2	0	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350	400	500	600	600	700	700
90	4	2	2	0	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800
100	2	2	1	00	000	4/0	250	250	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800	900
115	2	1	0	00	000	4/0	250	300	350	400	500	500	600	600	700	750	900	1M	1M
130	2	1	0	000	4/0	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M		
150	1	0	00	000	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M			
175	0	0	00	4/0	300	350	400	500	600	600	700	700	800	900					
200	00	00	000	250	300	400	500	600	600	700	750	800	900	1M					

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

ALUMINUM CONDUCTORS, 230-240 VOLTS, 2 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																	
	15	23	30	38	46	53	61	69	76	84	91	107	122	137	152	168	183	245
5	12	12	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	8	8	6	6	6	4
7	12	12	12	12	10	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4
10	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2	2
15	12	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	2	0
20	10	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0	00
25	10	8	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	000
30	8	8	6	4	4	4	2	2	2	2	2	1	0	0	00	00	00	4/0
35	8	6	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	00	000	4/0
40	8	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	250
45	8	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	300
50	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300
60	6	4	2	2	2	1	0	0	00	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300	350
70	6	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	250	250	300	300	350	500
80	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350	500
90	4	2	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	600
100	4	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600
115	2	2	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250	250	300	350	400	500	500	600	700
130	2	1	0	00	000	000	4/0	250	250	300	300	350	400	500	500	600	700	800
150	1	1	00	000	000	4/0	250	250	300	200	350	400	500	500	600	600	700	900
175	0	0	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	700	800	1M
200	00	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800	900	
225	000	000	000	4/0	250	300	350	400	500	500	500	600	700	750	900	900	1M	
250	000	000	4/0	250	300	350	400	500	500	500	600	700	750	900	1M	1M		
275	4/0	4/0	4/0	300	350	400	400	500	500	600	600	700	800	900	1M			
300	250	250	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M				
325	300	300	300	300	400	500	500	600	600	700	750	900	900					
350	300	300	300	350	400	500	600	600	700	750	800	900	1M					
375	350	350	350	350	500	500	600	700	700	750	900	1M						
400	350	350	350	400	500	600	600	700	750	800	900							

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

COPPER CONDUCTORS, 230-240 VOLTS, 3 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																
	24	30	40	43	60	70	80	90	110	120	137	152	168	183	245	275	305
5	14	14	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	8	8	8	8
7	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	6	6
10	14	14	14	12	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4
15	14	12	12	12	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	4	3
20	12	12	10	10	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	3	2	2
25	10	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	2	1
30	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	1	1	0
35	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	2	1	1	0	0
40	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	1	1	0	0	00
45	10	8	8	6	6	6	4	4	3	2	2	2	1	0	0	00	00
50	8	8	6	6	6	4	4	3	3	2	2	1	0	0	00	00	000
60	8	6	6	6	4	4	3	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0
70	8	6	6	4	4	4	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0	4/0
80	6	6	4	4	4	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250
90	6	6	4	4	3	3	2	1	0	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300
100	6	4	4	3	3	2	1	0	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	300
115	4	4	4	2	2	2	1	0	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350
130	4	4	2	2	2	1	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400
150	2	2	2	2	1	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	350	350	400	500
175	2	2	2	1	0	0	00	000	4/0	4/0	250	300	350	400	500	500	600
200	1	1	1	0	0	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	500	500	600	600

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEETS

Assignment Sheet #1

1. $13.75

2. LP gas costs $55.00
   Electrical power would cost $50.00

   Electrical power would be cheaper by $5.00 per month than LP gas. However, the cost of converting to electrical power would not offset the difference.

Assignment Sheet #2

1. 4.4¢

2. a. 2¢

   b. 0.5¢

3. 30¢

4. 2.4¢

Assignment Sheet #3

1. a. 57.5 ohms

   b. 7.67 ohms

   c. 15 ohms

2. a. 120 volts

   b. 114 volts

   c. 240 volts

3. a. 11.36 amperes

   b. 21.82 amperes

   c. 2 amperes

Assignment Sheet #4

1. #4
2. #2
3. #8

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

TEST

1. Match the terms on the right to the correct definitions.

_____a.	One watt for one hour	1.	Ohm
_____b.	SI base unit for measuring electrical current; a little more than the current that flows through a 100-watt bulb	2.	Kilowatt-hour
		3.	Resistance
_____c.	Instrument which records in kilowatt-hours (kW·h) the amount of electrical energy used	4.	Volt
		5.	Kilowatt
_____d.	Special name for SI derived unit for measuring power; lifting a D cell flashlight battery	6.	Electricity
		7.	Voltage drop
_____e.	Amount of electrical pressure loss occurring in a line based on wire size and type of material and distance of the run	8.	Watt
		9.	Electrical meter
_____f.	Source of energy that can be converted easily into light, heat, and power	10.	Ampere
		11.	Watt-hour
_____g.	Special name for SI derived unit for measuring electrical pressure		
_____h.	Property of a substance that opposes the flow of current; measured in ohms		
_____i.	Special name for SI derived unit multiple for measuring power; ten 100 W bulbs burning for one hour		
_____j.	Reference indicating the use of 1 000 watts of electricity for one hour		
_____k.	Special name for SI derived unit for measuring resistance; 100 W bulb has resistance of 100 ohms		

2. Name three job responsibilities and duties of an electrician.

a.

b.

c.

3. Distinguish between 115-volt service and 230-volt service by placing an "X" in the blank which represents a 230-volt service.

_____a. Two lines running to the house or shop

_____b. Three lines running to the house or shop

4. Discuss Ohm's law as related to electricity.

5. Calculate the cost of 150 kilowatt-hours of electricity. Use the rate below.

First 20 kW·h at 7¢ per kW·h
Next 20 kW·h at 5¢ per kW·h
Next 60 kW·h at 3¢ per kW·h
Next 120 kW·h at 2 1/2¢ per kW·h
Over 220 kW·h at 1¢ per kW·h

6. Calculate the kilowatt-hours for operating a 200-watt pump that runs for four hours.

7. Calculate the following problems to determine volts, ohms, and amperes.

a. Calculate ohms:

1) Amperes = 10 and volts = 220 _____

2) Amperes = 8 and volts = 110 _____

b. Calculate volts:

1) Amperes = 10.5 and ohms = 10 _____

2) Amperes = 2 and ohms = 80 _____

c. Calculate amperes:

1) Volts = 115 and ohms = 10 _____

2) Volts = 230 and ohms = 6 _____

8. Read an electrical table to determine wire size.

(NOTE: If this has not been accomplished prior to the test, ask the instructor when the above activity should be completed.)

THE ELECTRICIAN AT WORK
UNIT V

ANSWERS TO TEST

1. a. 11 f. 6 k. 1
   b. 10 g. 4
   c. 9 h. 3
   d. 8 i. 5
   e. 7 j. 2

2. Any three of the following:
   a. Perform basic wiring practices
   b. Calculate cost of operating electrical equipment
   c. Figure the amount of materials to purchase
   d. Calculate problems determining volts, ohms, and amperes

3. b

4. All electrical circuits have a definite relationship between the pressure, the electron motion, and the opposition

5. $5.45

6. 0.8 kW·h

7. a. 1) 22 ohms
      2) 13.8 ohms
   b. 1) 105 volts
      2) 160 volts
   c. 1) 11.5 amperes
      2) 38.3 amperes

8. Evaluated to the satisfaction of instructor

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

UNIT OBJECTIVE

After completion of this unit, the learner should be able to list job responsibilities and duties of an electronics technician and list safety rules for the laboratory. The learner should be able to compute amperage rrom coulombs and select methods for solving schematic problems using Ohm's law. This knowledge will be evidenced by scoring eighty-five percent on the unit test.

SPECIFIC OBJECTIVES

After completion of this unit, the learner should be able to:

1. Match terms associated with electronics to the correct definitions.
2. List job responsibilities and duties of an electronics service technician.
3. Identify tools and equipment used by the electronics service technician.
4. List safety rules to observe in the electronics laboratory.
5. Match electronic terms to the correct symbols and/or abbreviations.
6. Match prefixes used with voltage, amperage, and resistance to their correct descriptions.
7. State the formula for Ohm's law in its three forms.
8. Compute amperes from coulombs.
9. Select methods for solving schematic problems using Ohm's law.

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

SUGGESTED ACTIVITIES

I. Instructor:

A. Provide learner with objective sheet.

B. Provide learner with information and assignment sheets.

C. Make transparencies.

D. Discuss unit and specific objectives.

E. Discuss information and assignment sheets.

F. Give test.

II. Learner:

A. Read objective sheet.

B. Read and study information sheet.

C. Complete assignment sheets.

D. Take test.

INSTRUCTIONAL MATERIALS

I. Included in this unit:

A. Objective sheet

B. Information sheet

C. Transparency masters

1. TM 1--Tools and Equipment
2. TM 2--Tools and Equipment (Continued)
3. TM 3--Ohm's Law
4. TM 4--Ohm's Law: Computing Voltage

5. TM 5--Ohm's Law: Computing Current

6. TM 6--Ohm's Law: Computing Resistance

D. Assignment sheets

1. Assignment Sheet #1--Write Electronic Symbols and Abbreviations

2. Assignment Sheet #2--Compute Amperes from Coulombs

3. Assignment Sheet #3--Select the Method for Solving Schematic Problems Using Ohm's Law

E. Answers to assignment sheets

F. Test

G. Answers to test

II. References:

A. Robertson, L. Paul, and Harmeson, Richard C. Basic Electronics I. Santa Fe: New Mexico State Department of Education/ Vocational and Technicial Division, 1973.

B. Grob, Bernard. Basic Electronics. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Co., no date.

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

INFORMATION SHEET

I. Terms and definitions

A. Ampere (A) (AM-purr)--SI base unit for measuring electrical current; a little more than the current that flows through a 100-watt bulb

B. Coulomb (C) (KU-lahm)--SI unit for measuring electrical charge; flow of 6.28×10^{18} electrons per second

(NOTE: A flow of one coulomb per second equals one ampere.)

C. Current flow--Flow of electrons through a circuit

D. Electronics--Branch of physics that deals with the emission, behavior, and effects of electrons and electronic devices

E. Kilovolt (kV) (KILL-oh-VOLT)--Special name for SI derived unit multiple for measuring electromotive force; 1000 volts

F. Ohm (R) (OHM)--Special name for SI derived unit for measuring resistance; a 100-watt bulb has a resistance of 100 ohms

(NOTE: One ohm is the value of resistance present when a potential difference of one volt causes a current of one ampere.)

G. Ohmmeter--Instrument used for measuring resistance

H. Ohm's law--Scientific law that gives definite relationships between voltage, current, and resistance

I. Resistance--Opposition to current flow in an electrical circuit; measured in ohms

J. Resistor--Component of a circuit specifically designed to resist current flow

K. Voltage--Electrical pressure or force that pushes electrical current through a conductor

L. Voltage drop--Difference in voltage between two points resulting from the loss of electrical pressure (voltage) as electric current flows through a circuit

INFORMATION SHEET

II. Career opportunities and responsibilities

A. Places of employment

1. Independent radio and television repair shops

2. Radio and television warranty service departments

3. Appliance repair shops

4. Automotive test equipment repair shops

5. Military services

Examples: Army, Navy, Air Guard, Marines, Coast Guard

6. Federal, state, and local government civil service facilities

7. Medical technology

a. Hospitals

b. Independent testing laboratories

c. Medical equipment repair shops

B. Job responsibilities and duties

1. Have an adequate understanding of electricity

2. Operate test equipment quickly and efficiently

3. Diagnose electrical problems

4. Read electronic schematics

5. Be skilled with basic hand tools in disassembling and assembling equipment

6. Repair mechanical problems as well as electrical problems

(NOTE: Do not attempt repairs for which you are unknowledgeable or unequipped.)

7. Interpret customer complaints to ascertain problem

INFORMATION SHEET

III. Tools and equipment used by the electronics service technician (Transparencies 1 and 2)

A. Soldering iron or gun

B. Solder roll

Examples: 40-60, 60-40, 63-37, and 50-50

C. Wire stripping pliers

D. Screwdriver socket

E. Standard screwdriver (insulated)

F. Phillips screwdriver

G. Needle nose pliers

H. Diagonal cutting pliers

I. Volt-ohm meter (VOM)

J. Vacuum tube volt-meter (VTVM)

K. Conductor cleaning tool

IV. Safety rules to observe in the electronics laboratory

A. Keep all hand tools clean and in safe working order

B. Report any defective tools, test equipment, or other equipment to the instructor at once

C. Do not remove any safety devices without the specific authorization of the instructor

Examples: Ground straps, switch covers

D. Do not operate or energize any circuit that could be hazardous without first receiving instructions on how to do so safely

E. Report all accidents to the instructor regardless of nature or severity

F. Turn off the power before leaving test equipment or circuits being repaired

G. Keep the laboratory floor clear of scraps and litter

H. Clean up any spilled liquids immediately

I. Wear clothes appropriate for the job

V. Symbols and abbreviations (Assignment Sheet #1)

A. Volt--V, E, or EMF

B. Kilovolt--kV or 1000 V

C. Voltmeter--Ⓥ, Ⓔ, or Ⓥ

D. Ampere--A

E. Coulomb--C

F. Ammeter-- Ⓐ Ⓐ or Ⓘ

G. Milliampere--mA

H. Microampere--μA

I. Ohm--Ω

(NOTE: This is the capital Greek letter "Omega".)

J. Kilohm--kΩ

K. Megohm--MΩ

L. Resistor circuit symbol--

M. Resistor--R

VI. Prefixes used in connection with voltage, amperage, and resistance (Assignment Sheet #2)

A. Kilo (volt or ohms)--One thousand volts or ohms (1 000 volts or 1 000 ohms)

B. Milli (ampere)--One-thousandth of an ampere (1/1 000 or 0.001)

C. Micro (ampere)--One-millionth of an ampere (1/1 000 000 or 10^{-6})

INFORMATION SHEET

D. Mega (ohms)--One million ohms (1 000 000 or 10^6)

(NOTE: One million ohms can be expressed as 1 megohm.)

VII. Ohm's law formula (Transparencies 3, 4, 5, and 6, Assignment Sheet #3)

(NOTE: In the formulas of Ohm's law, I = amperage, E = voltage, and R = ohms.)

A. For computing voltage: $E = IR$ (Transparency 4)

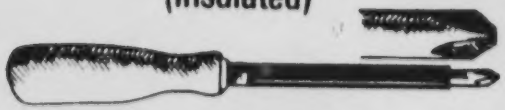
B. For computing current: $I = \frac{E}{R}$ (Transparency 5)

C. For computing resistance: $R = \frac{E}{I}$ (Transparency 6)

SI METRIC SYSTEM

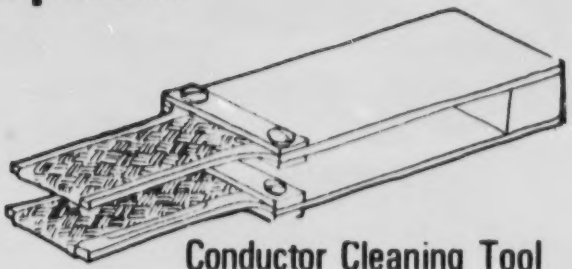
Tools and Equipment

Standard Screwdriver
(Insulated)

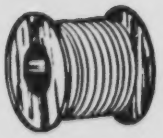


Phillips Screwdriver

Screwdriver Socket

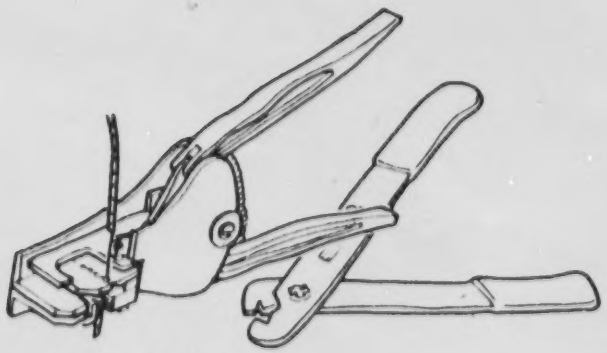


Conductor Cleaning Tool

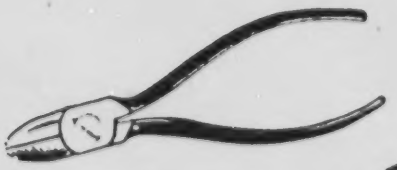


Solder Roll

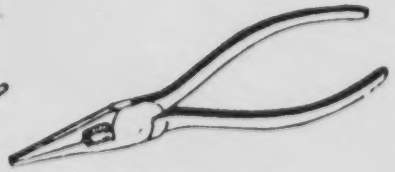
Soldering Gun



Wire Stripping Pliers



Diagonal Cutting Pliers

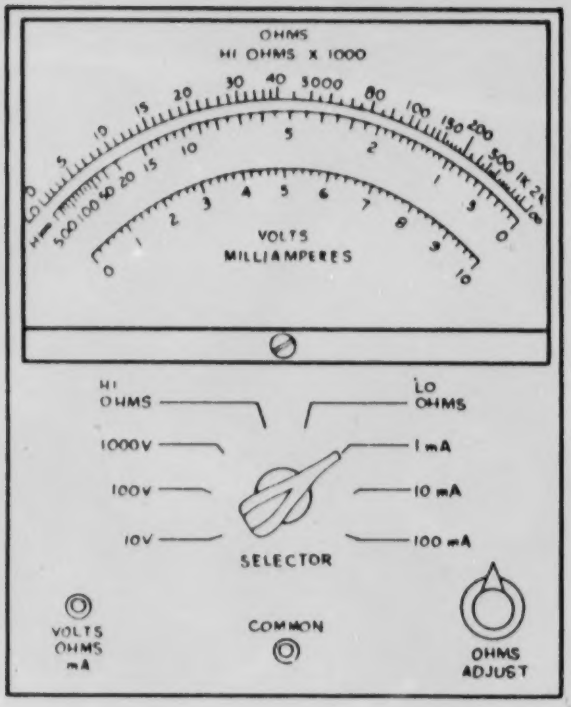


Needle Nose Pliers

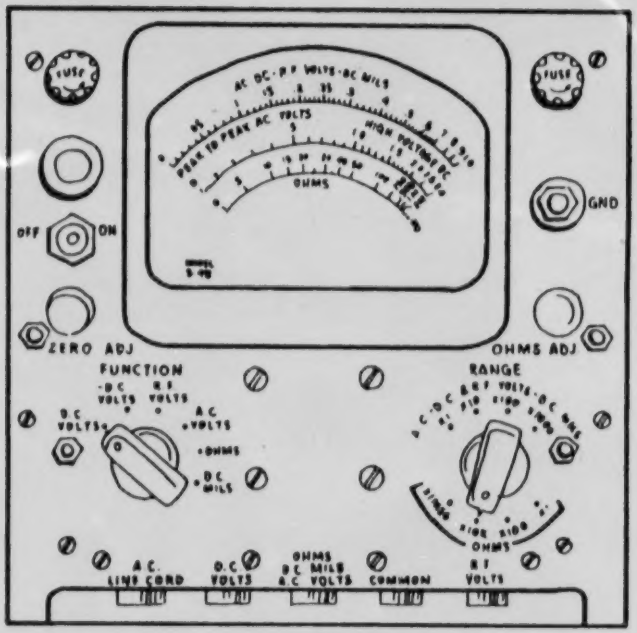
SI METRIC SYSTEM

Tools and Equipment

(Continued)



VOM



Vacuum Tube Voltmeter
VTVM

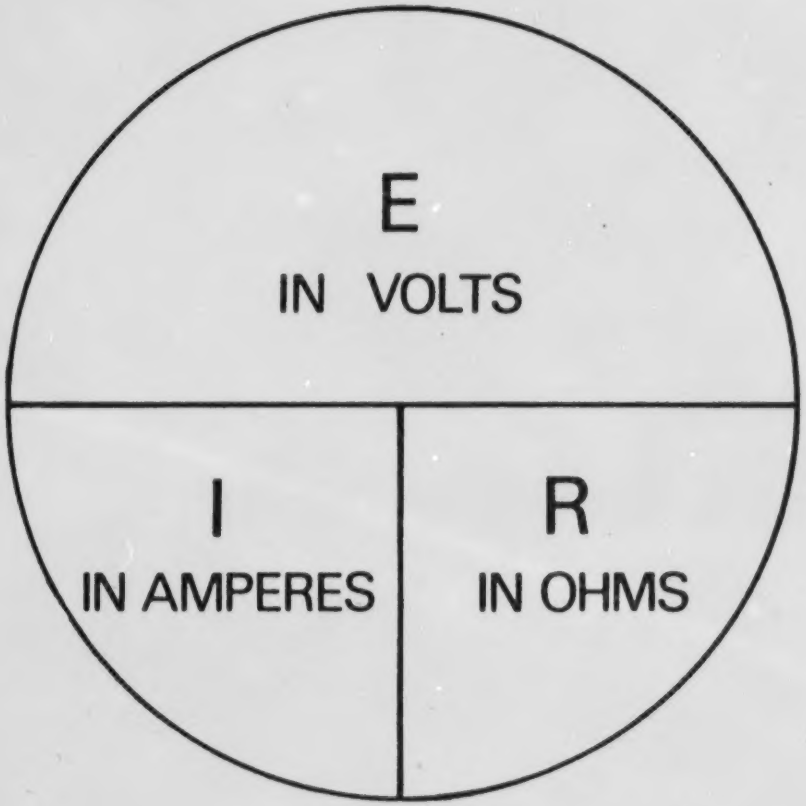
SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law

$$E = IR$$

$$R = \frac{E}{I}$$

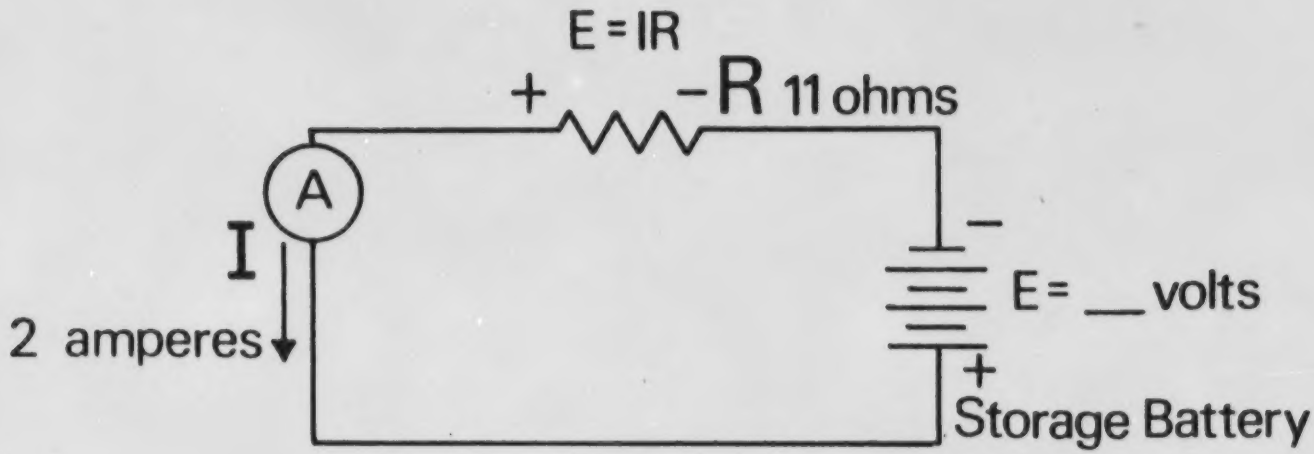
$$I = \frac{E}{R}$$



191

SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law - Computing Voltage



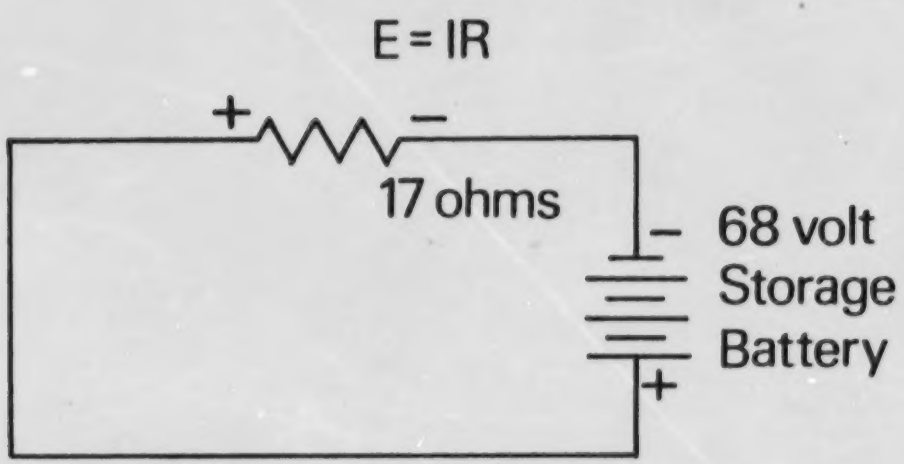
What voltage is being supplied by the battery?

E = IR E = 2 amperes x 11 ohms, E = 22 volts

The value of the voltage being supplied by the battery is 22.

SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law - Computing Current



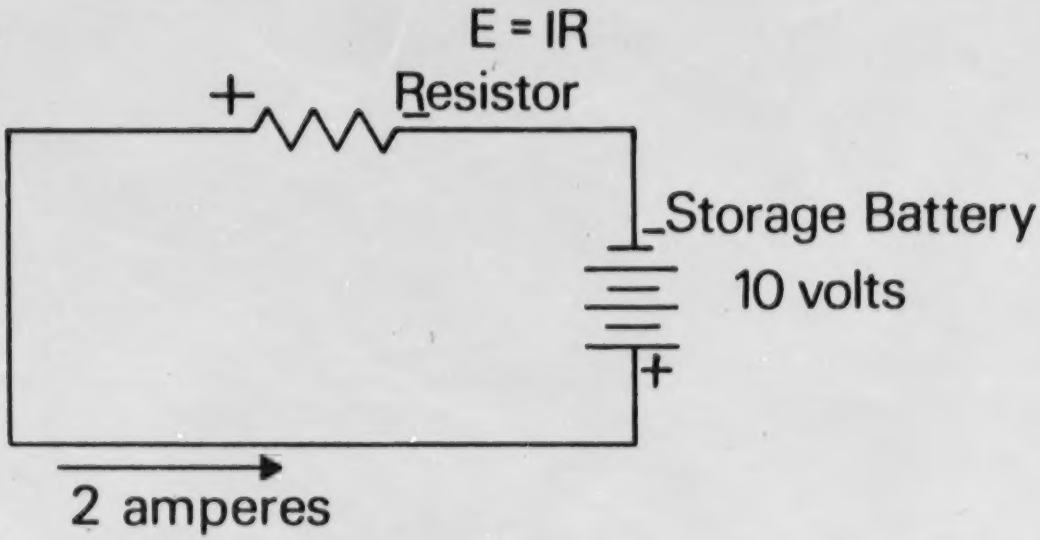
___ amperes

How many amperes of current are flowing in this circuit?

$I = \frac{E}{R}$ $I = \frac{68 \text{ volts}}{17 \text{ ohms}} = 4 \text{ amperes}$

SI METRIC SYSTEM

Ohm's Law - Computing Resistance



What is the resistance value of the resistor in this circuit?

$E = IR \quad R = \frac{E}{I} \quad R = \frac{10 \text{ volts}}{2 \text{ amperes}} = 5 \text{ ohms}$

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

ASSIGNMENT SHEET #1--WRITE ELECTRONIC SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

Write the symbols or abbreviations for the following:

1. Circuit symbol for resistor _____
2. Ohm's symbol _____
3. Omega _____
4. Resistor _____
5. Symbol for 1 000 ohms _____
6. Symbol for 1 000 000 ohms _____
7. Microampere _____
8. Milliampere _____
9. Kilovolt _____
10. Coulomb _____

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

ASSIGNMENT SHEET #2--COMPUTE AMPERES FROM COULOMBS

1. Convert the following amperes to milliamperes.

   a. 1 ampere = _____ milliamperes

   b. 2 amperes = _____ milliamperes

   c. 3 amperes = _____ milliamperes

2. Convert the following amperes to microamperes.

   a. 1 ampere = _____ microamperes

   b. 2 amperes = _____ microamperes

   c. 3 amperes = _____ microamperes

3. Convert the following milliamperes or microamperes to amperes.

   a. 4 000 milliamperes = _____ amperes

   b. 6 000 milliamperes = _____ amperes

   c. 3 500 milliamperes = _____ amperes

   d. 5 500 microamperes = _____ amperes

   e. 5 000 milliamperes = _____ amperes

   f. 4 500 microamperes = _____ amperes

4. Compute each of the following into amperes (C is coulombs and T is time in seconds.) Ampere = C ÷ T (in seconds)

   a. C is 10, T is 5 = _____ amperes

   b. C is 2, T is 40 = _____ amperes

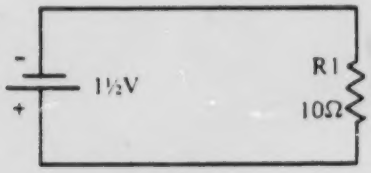
   c. C is 14, T is 7 = _____ amperes

   d. C is 12, T is 3 = _____ amperes

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

ASSIGNMENT SHEET #3--SELECT THE METHOD FOR SOLVING SCHEMATIC PROBLEMS USING OHM'S LAW

1. Study the schematic and answer the three questions below.



a. Which is the missing or unknown part of Ohm's law that you need to compute? (Mark two blanks)

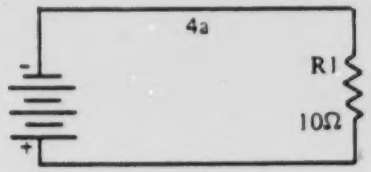
___E ___I ___R ___voltage ___current ___resistance

b. State the formula you need for finding the missing part.

c. Your answers would be expressed in what unit?

_____amperes _____volts _____ohms

2. Study the schematic and answer the three questions below.



a. What is the missing or unknown part of Ohm's law that you need to compute? (Mark two blanks)

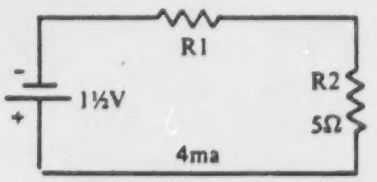
___E ___I ___R ___voltage ___current ___resistance

b. State the formula you need for finding the missing part.

c. Your answer would be expressed in which unit?

_____amperes _____volts _____ohms

3. Study the schematic and answer the three questions below.



a. Which is the missing or unknown part of Ohm's law that you need to compute? (Mark two blanks)

__E __I __R __voltage __current __resistance

b. State the formula you need for finding the missing part.

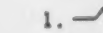
c. Your answer would be expressed in which unit?

_____amperes _____volts _____ohms

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

ANSWERS TO ASSIGNMENT SHEETS

Assignment Sheet #1

1. 
2. Ω
3. Ω
4. R
5. kΩ
6. MΩ
7. μA
8. mA
9. kV
10. C

Assignment Sheet #2

1. a. 1 000
   b. 2 000
   c. 3 000
2. a. one million
   b. two million
   c. three million
3. a. 4
   b. 6
   c. 3.5
   d. 0.0055
   e. 5
   f. 0.0045
4. a. 2 amperes
   b. 0.05 amperes
   c. 2 amperes
   d. 4 amperes

Assignment Sheet #3

1. a. I, current

   b. $I = \frac{E}{R}$

   c. Amperes

2. a. E, voltage

   b. $E = IR$

   c. Volts

3. a. R, resistance

   b. $R = \frac{E}{I}$

   c. Ohms

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

TEST

1. Match the terms on the right to the correct definitions.

_____a. Branch of physics that deals with the emission, behavior, and effects of electrons and electronic devices

_____b. Electrical pressure or force that pushes electrical current through a conductor

_____c. Difference in voltage between two points resulting from the loss of electrical pressure (voltage) as electric current flows through a circuit

_____d. Special name for SI derived unit multiple for measuring electromotive force; 1000 volts

_____e. Flow of electrons through a circuit

_____f. SI unit for measuring electrical charge; flow of 6.28×10^{18} electrons per second

_____g. SI base unit for measuring electrical current; a little more than the current that flows through a 100-watt bulb

_____h. Opposition to current flow in an electrical circuit; measured in ohms

_____i. Component of a circuit specifically designed to resist current flow

_____j. Special name for SI derived unit for measuring resistance; a 100-watt bulb has a resistance of 100 ohms

1. Ampere
2. Coulomb
3. Current flow
4. Electronics
5. Kilovolt
6. Ohm
7. Ohmmeter
8. Ohm's law
9. Resistance
10. Resistor
11. Voltage
12. Voltage drop

_____k. Instrument used for measuring resistance

_____l. Scientific law that gives definite relationships between voltage, current, and resistance

2. List five responsibilities and duties of an electronics service technician.

a.

b.

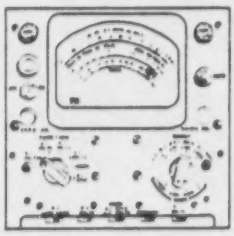
c.

d.

e.

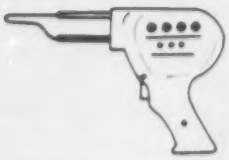
3. Identify the following tools used by an electronics service technician by writing the correct name in the blank provided.

a. _____

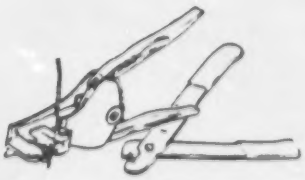


b. _____

c. _____

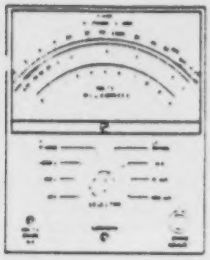


d. _____



e. _____

f. _____



g. _____ h. _____ i. _____

j. _____ k. _____

4. List five general safety rules to observe in the electronics laboratory.

a.

b.

c.

d.

e.

5. Match the electronic terms on the right to the correct symbols or abbreviations.

_____a.	Volt	1.	mA
_____b.	Kilovolt	2.	-ⓐ-
_____c.	Voltmeter	3.	kΩ
_____d.	Ampere	4.	V
_____e.	Coulomb	5.	R
_____f.	Ammeter	6.	MΩ
_____g.	Milliampere	7.	A
_____h.	Microampere	8.	
_____i.	Ohm	9.	kV
_____j.	Kilohm	10.	C
_____k.	Megohm	11.	μA
_____l.	Resistor circuit symbol	12.	Ω
_____m.	Resistor	13.	Ⓥ
		14.	Ⓗ

6. Match prefixes used in connection with voltage, amperage, and resistance on the right with their correct descriptions.

_____a.	One thousand (volts or ohms) (1 000 volts or 1 000 ohms)	1.	Micro
_____b.	One-thousandth (ampere) (1/1 000 or 0.001)	2.	Milli
_____c.	One-millionth (ampere) (1/1 000 000 or 10^{-6})	3.	Mega
_____d.	One million (ohms) (1 000 000 or 10^{6})	4.	Kilo

7. State the formula for Ohm's law in its three forms.

   a. Voltage--

   b. Current--

   c. Resistance--

8. Compute amperes from coulombs.

9. Select methods for solving schematic problems using Ohm's law.

   (NOTE: If these activities have not been accomplished prior to the test, ask the instructor when they should be completed.)

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK
UNIT VI

ANSWERS TO TEST

1. a. 4
   b. 11
   c. 12
   d. 5
   e. 3
   f. 2
   g. 1
   h. 9
   i. 10
   j. 6
   k. 7
   l. 8

2. Any five of the following:
   a. Have an adequate understanding of electricity
   b. Operate test equipment quickly and efficiently
   c. Diagnose electrical problems
   d. Read electronic schematics
   e. Be skilled with basic hand tools in disassembling and assembling equipment
   f. Repair mechanical problems as well as electrical problems
   g. Interpret customer complaints to ascertain problem

3. a. Conductor cleaning tool
   b. Vacuum tube volt-meter (VTVM)

c. Diagonal cutting pliers

d. Soldering iron or gun

e. Wire stripping pliers

f. Needle nose pliers

g. Screwdriver socket

h. Solder roll

i. Volt-ohm meter (VOM)

j. Phillips screwdriver

k. Standard screwdriver (insulated)

4. Any five of the following:

a. Keep all hand tools clean and in safe working order

b. Report any defective tools, test equipment, or other equipment to the instructor at once

c. Do not remove any safety devices without the specific authorization of the instructor

d. Do not operate or energize any circuit that could be hazardous without first receiving instruction on how to do so safely

e. Report all accidents to the instructor regardless of nature or severity

f. Turn off the power before leaving test equipment or circuits being repaired

g. Keep the laboratory floor clear of scraps and litter

h. Clean up any spilled liquids immediately

i. Wear clothes appropriate for the job

5. a. 4

b. 9

c. 13

d. 7

e. 10

f. 2

g. 1

h. 11

i. 12

j. 3

k. 6

l. 8

m. 5

6. a. 4

b. 2

c. 1

d. 3

7. a. Voltage: $E = IR$

b. Current: $I = \frac{E}{R}$

c. Resistance: $R = \frac{E}{I}$

8.-9. Evaluated to satisfaction of instructor.

APPENDIX A

MATRIX
OF
COMMON MULTIPLES & SUBMULTIPLES

		UNITS*					
		GRAM	JOULE	LITER	METER	SECOND	WATT
PREFIXES	CENTI				centimeter		
	DECI				cubic decimeter (1 liter)		
	HECTO				hectometer		
	KILO	kilogram	kilojoule	kiloliter	kilometer		kilowatt
	MEGA	megagram (metric ton)	megajoule				megawatt
	MILLI	milligram	millijoule	milliliter	millimeter	milli-second	

*BOTH BASE UNITS AND DERIVED UNITS

APPENDIX B

COMMON TERMS AND DEFINITIONS

Acceleration--SI derived unit (meter-per-second-squared); rate of increase of speed by a force acting upon an object

Base units--Seven independent quantities of measurement that form the foundation for the SI system of measurement

Capacity--Extent of room or space; content; volume; maximum output

Centi (c) (SEN-tah)--Prefix making the unit of measure one-hundredth as large; same as dividing by one hundred or multiplying by 0.01

Centimeter (cm) (SEN-tah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-hundredth of a meter (0.01 m); width of an adult little finger

Cubic (^{3})--To multiply a quantity by itself three times; symbolized by the exponent "3" immediately following the abbreviation of that quantity

(NOTE: A cubic meter is one meter multipled by itself three times or one meter "times" one meter "times" one meter; 1 m x 1 m x 1 m = 1 m^3.)

Cubic centimeter (cm^3) (QUE-bick SEN-tah-ME-ter)--SI derived unit submultiple used for measuring volume; amount of space equal to one centimeter long by one centimeter wide by one centimeter high; one small sugar cube or one small marble

Cubic decimeter (dm^3) (QUE-bick DESS-ah-ME-ter)--SI derived unit submultiple used for measuring volume; amount of space equal to one decimeter long by one decimeter wide by one decimeter high; stack of ten slices of thin-sliced sandwich bread

(NOTE: This derived unit is commonly called the "liter.")

Cubic meter (m^3) (QUE-bick ME-ter)--SI derived unit for measuring volume, gas, and liquids; amount of space equal to one meter long by one meter wide by one meter high; three three-drawer legal-sized filing cabinets

Day (d) (DA)--Non-SI unit; permitted indefinitely; midnight to midnight

Deci (d) (DESS-ah)--Prefix making the unit of measure one-tenth as large; same as dividing by ten or multiplying by 0.1

Decimal marker--Point or dot at the left of a decimal fraction

(NOTE: This is the preferred marking in the United States; many other nations use the comma.)

Decimal system--Numbering system in common use throughout the world known as the "base ten" system; units can be multiplied or divided by the number ten by moving the decimal marker to the left or to the right

Decimeter (dm) (DESS-ah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one-tenth of a meter (0.1 m); width of an adult hand

Degree Celsius (°C) (da-GREE SELL-see-us)--SI derived unit for measuring temperature; one hundred degrees (centigrade) from freezing to boiling (0°C to 100°C); commonly replaces the Kelvin temperature scale

Deka (da) (DECK-ah)—Prefix making the unit of measure ten times as large; same as multiplying by 10

Dekameter (dam) (DECK-ah-ME-ter)--SI base unit multiple for measuring length; ten meters (10 m); height of a three-story house

Derived units--Units of measurement in SI which result from combining base units, supplementary units, or other derived units by dividing, multiplying, or raising to negative or positive powers; many such derived units have special names, such as joule (J) for energy

Energy--Capacity for doing work; force times distance; when the force of one newton is applied through a distance of one meter, the energy expended is one joule

(NOTE: Newton (N) is the special name for SI derived unit "kilogram-meter-per-second-squared" (1 $kg \cdot m/s^2$); measures force.)

Gram (g) (GRAM)--SI unit for measuring mass; a one dollar bill

Hectare (ha) (HECK-ter)--Non-SI unit for measurement of large land areas; common name (synonym) for square hectometer; ten thousand square meters (10 000 m^2); two football fields side by side or about 2.5 acres

Hecto (h) (HECK-toe)--Prefix making the unit of measure one hundred times as large; same as multiplying by 100

Hectometer (hm) (HECK-toe-ME-ter)--SI base unit multiple for measuring length; one hundred meters (100 m); length of a football field with one end zone

Hour (h) (OUR)—Non-SI unit; permitted indefinitely; walking five kilometers at a moderate pace

Joule (J) (JEWEL)--Special name for SI derived unit "newton-meter" ($N \cdot m$) for measuring energy; energy used to lift one D cell flashlight battery (100 g) one meter; energy used to press down ten typewriter keys

Kelvin (K) (KEL-vin)—Base unit for measuring temperature; one unit is equal to one centigrade degree but is used primarily for scientific application rather than everyday use

(NOTE: With Kelvin, do not say "degree" Kelvin as with Celsius and Fahrenheit and do not use the degree symbol.)

Kilo (k) (KILL-oh)—Prefix making the unit of measure one thousand times as large; same as multiplying by 1 000

Kilogram (kg) (KILL-oh-GRAM)--SI base unit for measuring mass; about 2.2 pounds

Kilojoule (kJ) (KILL-oh-JEWEL)--Special name for SI derived unit multiple for measuring energy; energy used to lift one heavy adult man about one meter; energy in approximately 15 mL of sour cream

Kiloliter (kL) (KILL-oh LEE-ter)—Non-SI unit multiple for measuring volume; two bathtubs of water

Kilometer (km) (KILL-oh-ME-ter)-- SI base unit multiple for measuring length; one thousand meters (1 000 m); a little more than one-half mile

Kilowatt (kW) (KILL-oh-WATT)—Special name for SI derived unit multiple for measuring power; ten 100 watt bulbs burning for one hour

Liter (L) (LEE-ter)—Non-SI unit for measuring volume, particularly liquids; common name (synonym) for a cubic decimeter; a little more than a quart

Mass—Measure of the amount of material or substance in an object or living thing

Mega (M) (MEG-ah)—Prefix making the unit of measure one million times as large; same as multiplying by 1 000 000

Megagram (Mg) (MEG-ah-GRAM)—SI unit multiple for measuring mass; a Volkswagen

Megajoule (MJ) (MEG-ah-JEWEL)—Special name for SI derived unit multiple for measuring energy; energy used to lift one metric ton (1 000 kg) one hundred meters; energy in a piece of devil's food cake with chocolate icing

Megawatt (mW) (MEG-ah-WATT)--Special name for SI derived unit multiple for measuring power; ten thousand 100 watt bulbs burning for one hour

Meter (m) (ME-ter)--SI base unit for measuring length; a little more than a yard

Meter-per-second (m/s) (ME-ter-per-SEK-und)--SI derived unit for measuring speed; velocity; rate of motion; distance divided by time

Meter-per-second-squared (m/s^2) (ME-ter-per-SEK-und-squared)--SI derived unit for measuring acceleration; rate of increase in speed or velocity per unit of time

Metric system—System of measurement used all around the world; based on the decimal system

Metric ton (t) (TON)--Non-SI unit for measuring mass; common name synonym for a megagram; one thousand kilograms; a Volkswagen

Milli (m) (MILL-lah)--Prefix making the unit of measure one-thousandth as large; same as dividing by one thousand or multiplying by 0.001

Milligram (mg) (MILL-lah-GRAM)--SI unit submultiple for measuring mass; a grain of salt

Millijoule (mJ) (MILL-lah-JEWEL)--Special name for SI derived unit submultiple for measuring energy; energy used to lift a one dollar bill ten centimeters

Milliliter (mL) (MILL-lah-LEE-ter)--Non-SI unit submultiple for measuring volume; about ten drops of water

Millimeter (mm) (MILL-lah-ME-ter)--SI base unit submultiple for measuring length; one one-thousandth of a meter (0.001 m); thickness of a dime

Minute (min) (MIN-it)--Non-SI unit; permitted indefinitely; one-sixtieth of an hour; walking sixty meters at a slow pace

Multiple--Larger than or more than one

Non-SI units--Units of measure which are not base units, derived units, multiples, or submultiples

(NOTE: Non-SI units are 1) synonyms for SI units, such as "liter" for cubic decimeter and "metric ton" for megagram; 2) permitted units having world-wide acceptance, such as "minute," "hour," "day," "year," and "degree Celsius;" and 3) units used with SI units in specialized fields, such as "electronvolt.")

Perimeter--Measure of the outer boundary

Power--Energy (work) performed per unit of time; one joule of work done in one second is one watt of power

Prefixes--Letters added to the beginning of a word

Example: Letters "deci" being added to the word "meter" to form the submultiple word "decimeter"

Second (s) (SEK-und)--SI base unit for measuring time; a moment; an instant; one-sixtieth of a minute; walking one meter at a slow pace

SI--Standard abbreviation for the Systeme International d'Unites; modernized metric system adopted by over 35 nations, including the United States, at the Eleventh General Conference on Weights and Measures in 1960

Speed--SI derived unit (meter-per-second); rate of motion; velocity; distance divided by time

Square (^{2})--To multiply a quantity by itself; symbolized by the exponent "2" immediately following the abbreviation of that quantity

(NOTE: A square meter is one meter multiplied by itself or one meter "times" one meter; 1 m x 1 m = m^2.)

Square centimeter (cm^2)--SI derived unit submultiple used for measuring area; surface equal to one centimeter long by one centimeter wide; one key top of a touch-tone telephone or about the size of a thumbnail

Square decimeter (dm^2)--SI derived unit submultiple used for measuring area; surface equal to one decimeter long by one decimeter wide; slice of sandwich bread

Square hectometer (hm^2)--SI derived unit multiple used for measuring area; surface equal to one hectometer long by one hectometer wide; two football fields side by side or about 2.5 acres

(NOTE: This derived unit is commonly called the "hectare.")

Square kilometer (km^2)--SI derived unit multiple used for measuring area; surface equal to one kilometer long by one kilometer wide; about thirty city blocks or a little larger than 0.6 miles square

Square meter (m^2)--SI derived unit for measuring area; surface equal to one meter long by one meter wide; about the size of a VW "bug" door

Submultiple--Smaller than or less than one

Symbol--Letter or letters used instead of a word or words; shortened form; abbreviation

Synonym--Word or words used as a substitute for another word or words with identical or nearly the same meaning

Temperature--Degree of hotness or coldness measured on a definite scale

Thermometer--Instrument for determining temperature; consists typically of a glass bulb attached to a fine tube of glass with a numbered scale and contains a liquid (mercury or colored alcohol) that is sealed in the instrument, rising and falling with changes of temperature

Time--Measurement of duration

Unit--Any quantity adopted as a standard of measurement

Volume--Amount of space that a substance (gas, liquid, or solid) occupies; sometimes referred to as capacity

Watt (W) (WATT)--Special name for SI derived unit "joule-per-second" (J/s) for measuring power; lifting a D cell flashlight battery one meter in one second

(NOTE: Joule (J) (JEWEL) is a special name for SI derived unit "newton meter" (N·m) which measures energy.)

APPENDIX C

Brief Descriptions

of

Occupational Areas Included

THE DRAFTSMAN AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Professional, Technical and
Managerial Occupations

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Architecture
and Engineering

DRAFTING OCCUPATIONS: This group includes occupations, not elsewhere classified, concerned with preparing drawings used to communicate engineering ideas and information.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 017.168 Draftsman

A Draftsman prepares clear, complete, and accurate working plans and detail drawings from rough to specified dimensions; 1) makes final sketch of proposed drawing; 2) makes any adjustment or changes necessary; 3) inks in all lines and letters on pencil drawings as required; 4) draws charts for representations of statistical data; 5) utilizes knowledges of various machines, engineering practices, mathematics, building and other physical services to complete drawings.

A Draftsman may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations, the skills of a draftsman may be applied to a number of other closely related occupations. These occupations which are described in the Dictionary of Occupational Titles, includes:

017.281--Draftsman Apprentice
001.281--Draftsman Architectural
017.281--Draftsman Black & White
017.281--Draftsman Commercial
003.281--Draftsman Electronic

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

THE MACHINIST AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Machine Trade Occupation

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Metal Machining

MACHINIST AND RELATED OCCUPATIONS: This group includes occupations concerned with shaping metal parts by milling, turning, planing, boring, chipping, sawing, and shaving with a variety of metal-working machines.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 600.280 Machinist I

A Machinist sets up and operates machine tools, and fits and assembles parts to make or repair metal parts, machanisms, tools or machines; 1) studies specifications such as blueprints, sketch, or description of part to be replaced, and plans sequence of operations; 2) measures, marks and scribes dimensions and reference points to lay out stock for machinery; 3) set up and operates lathe, milling machine, shaper, or grinder to machine parts to specifications; 4) may be required to have experience with particular products, machines, or functions as construction or repairs and be designated accordingly.

Machinist may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations the skills of a machinist may be applied to a number of other closely-related occupations. These occupations, which are described in the Dictionary of Occupational Titles, include:

600.280--Instrument Maker
600.280--Machinist Automotive
600.180--Machinist Apprentice
601.280--Die-Maker Apprentice
601.280--Tool and Die Maker

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

THE WELDER AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Structural Work Occupations

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Welding and Flame Cutting

WELDING OCCUPATIONS: This group includes occupations concerned with welding, using electric welding equipment which achieves welding temperature and jointure by passing electric current across an air gap between the workpiece and a manually or mechanically guided electrode.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 810.884 Welder Helper

Performs any combination of the following tasks in welding, brazing, and flame and arc cutting activities; 1) welds metal parts together as specified by layout; 2) guides electrode along weld line, maintaining length of arc and speed of movement to perform specified depth of fusion and bead; 3) examines weld for size of bead and penetration; 4) may repair broken or cracked parts, fill holes, and increase size of metal pores; 5) may weld along vertical or overhead weld lines; 6) may be required to pass test such as ASTM.

A Welder may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations, the skills of a welder may be applied to a number of other closely related occupations. These occupations, which are described in the Dictionary of Occupational Titles include:

819.887--Welder Helper
819.381--Welder Filter
819.381--Welder Butt
812.884--Welder Combination
812.884--Welder Apprentice

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

THE AUTOMOTIVE TUNE-UP MECHANIC AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Machine Trades Occupations

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Mechanics and Machinery Repairmen

AUTO MECHANICS: This group includes occupations concerned with repairing engines and accessories, power trains, suspension systems, and other mechanical units of automobiles, trucks, tractors, buses, and trackless trolleys.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 620.281 Automobile Mechanic

An Automobile Mechanic repairs and overhauls automobiles, buses and trucks; 1) examines vehicles and discusses with customer nature and extend of damage or malfunction; 2) plans work procedures, using charts, technical manuals and experience; 3) overhauls or replaces carburetors, blowers, generators, distributors, starters, and pumps; 4) rebuilds parts such as crankshafts and cylinder blocks; 5) rewires ignition system, lights, and instrument panel; 6) replaces and adjusts headlights, and installs and repairs accessories.

An Automobile Mechanic may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations, the skills of an automobile mechanic may be applied to a number of other closely-related occupations. The occupations which are described in the Dictionary of Occupational Titles include:

620.131--Automobile Mechanic Foreman
620.138--Automobile-Test Shop Supervisor
620.884--Automobile Mechanic Helper

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

THE ELECTRICIAN AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Structural Work Occupations

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Electrical Assembling, Installing and Repairing

OCCUPATIONS IN FABRICATION, INSTALLATION OCCUPATIONS: Includes occupations not elsewhere classified, concerned with assembling, installing, erecting and repairing electrical and electronic products.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 824.281 Wireman

An Electrician plans, lays out, and installs and repairs wiring, electrical fixtures, apparatus, and control equipment: 1) plans new or modified installations to minimize waste of materials provide access for future maintenance, and avoid unsightly hazardous, and unreliable wiring consistent with specifications and local electrical code; 2) prepares sketches showing locations of all wiring and equipment or follows diagrams or blueprints prepared by other, insuring that concealed wiring is installed before completion of future walls, ceilings and flooring; 3) measures, cuts, bends, threads, assembles, and installs electrical conduit; 4) connects wiring to lighting fixtures and power equipment; 5) installs control and distribution apparatus, such as switches, relays, and circuit breaker panels; and 6) observes functioning of installed equipment or system to detect hazard.

Electrician's may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations, the skills of an electrician may be applied to a number of other closely-related occupations. These occupations, which are described in the Dictionary of Occupational Titles, include:

826.131--Electrical Foreman
824.281--Electrician Apprentice
824.884--Electrician Studio

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

THE ELECTRONICS SERVICE TECHNICIAN AT WORK

OCCUPATIONAL CATEGORY:
Structural Work Occupation

OCCUPATIONAL DIVISION:
Occupations in Electrical Assembling, Installing and Repairing

FABRICATION, INSTALLATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT OCCUPATIONS: This group includes occupations, not elsewhere classified, concerned with assembling, installing, erecting, and repairing electrical and electronic products.

DICTIONARY OF OCCUPATIONAL TITLES: 828.281 Electronics Mechanic

An Electronic Mechanic repairs electronic equipment, such as computers, industrial controls, radar systems, tele-metering and missile control systems; 1) test faulty equipment and applies knowledge of functional operation of electronic units and systems; 2) tests electronic components and circuits to locate defects; 3) replaces defective components and wiring and objects mechanical parts; 4) maintains records of repairs, calibrations and tests.

An Electronic Mechanic may work under job titles that describe the specific tasks they perform. In today's world of occupations, the skills of an electronic mechanic may be applied to a number of other closely-related occupations. These occupations which are described in the Dictionary of Occupational Titles include:

828.281--Component-Inspection Technician
828.251--Electronic-Sales-Service Technician
828.281--Electronic Maintenance Man
828.281--Electronic Specialist
828.281--Electronic Technician

References:

Dictionary of Occupational Titles, Volume I Definitions of Titles: 3rd ed., 1965.

Dictionary of Occupational Titles, Volume II Occupational Classification: 3rd ed., 1965.

APLICANDO EL SISTEMA MÉTRICO (SI) A LA EDUCACIÓN VOCACIONAL EN LOS OFICIOS DE COMERCIO E INDUSTRIA

Unidades Instructivas
(La versión en español)

Elaborado para

La Oficina de Educación de los EE.UU.

Despacho de Educación Vocacional y Adulta

Bajo

Donación Num. G007604318

Primavera, 1978

Por

Ellis Associates, Inc.

P.O. Box 466

College Park, Maryland 20740

(301) 864-7600

ED 072169

TABLA DE CONTENIDO

Página

Uso de esta Publicación v

SISTEMA MÉTRICO DE MEDIDAS Y PESOS (SI)

Midiendo el Largo y Calculando el Área (Unidad I). 1

Midiendo el Volumen (Unidad II). 99

Midiendo el Tiempo y Calculando la Velocidad y la Aceleración (Unidad III). 157

Midiendo la Masa y la Potencia (Unidad IV) 211

Midiendo la Temperatura y la Energía (Unidad V). 271

OFICIOS DE COMERCIO E INDUSTRIA

El Dibujante en el Trabajo (Unidad I). 1

El Maquinista en el Trabajo (Unidad II). 39

El Soldador y su Trabajo (Unidad III). 87

El Mecánico Automotor en el Trabajo (Unidad IV). 111

El Electricista y su Trabajo (Unidad V). 143

El Técnico Electrónico en el Trabajo (Unidad VI) 177

APÉNDICES

Apéndice A - La Matriz de los Múltiplos y Submúltiplos Comunes A-1

Apéndice B - Los Términos y Definiciones Comunes A-3

EL USO DE ESTA PUBLICACIÓN

INTRODUCCIÓN

Con la aprobación del Acto de Conversión Métrica de 1975, el aumento en el uso del sistema métrico de medidas ha sido la política nacional de los Estados Unidos. Por medio de esta ley, los Estados Unidos está estimulando la conversión voluntaria al sistema métrico como el sistema de medidas predominante en el país. Esto quiere decir que todos los ciudadanos, tanto los trabajadores como los consumidores, deberían familiarizarse con los varios elementos del Systeme International d'Unités (SI) -- el sistema métrico moderno.

Esta publicación tiene como fin familiarizar a los estudiantes de educación vocacional con el sistema métrico moderno. Provee instrucciones, primero, en los conceptos fundamentales del sistema métrico, y segundo, en la aplicación de estos conceptos a campos vocacionales específicos en oficios de comercio e industria.

La publicación se divide en dos secciones principales: La primera sección, denominada el Sistema Métrico de Pesos y Medidas, contiene cinco unidades instructivas. Dichas unidades cubren los prefijos comunes, las unidades básicas, y las unidades derivadas que son los elementos que constituyen el sistema métrico. A través de estas cinco unidades, se le enseñan a los estudiantes como medir el largo y calcular el area (I), como medir el volumen (II), como medir el tiempo y calcular la velocidad de aceleración (III), como medir la masa y la potencia (IV), y como medir la temperatura y la energía (V). El enfoque de las unidades respecto a la enseñanza se basa en "el punto de referencia común". De acuerdo con este enfoque, se enseñan los nuevos términos y conceptos relacionados con el sistema métrico dentro del contexto de términos y conceptos ya conocidos por el estudiante. Por ejemplo, los estudiantes aprenderán que un metro es un poco más largo que una yarda, y que un metro cuadrado es más o menos el tamaño de una puerta de un "bug", marca Volkswagen. La yarda y la puerta de un carro dan los puntos de referencia comunes para el aprendizaje de las medidas métricas. Este enfoque, combinado con el uso de las herramientas y equipo graduados de acuerdo con el SI (tal como requeridos en las unidades), debería permitir la enseñanza efectiva del sistema métrico en todos los niveles de educación vocacional.

La segunda sección de esta publicación, denominada Aplicaciones del Sistema Métrico en Oficios de Comercio e Industria contiene seis unidades de instrucciones. Cada unidad enfoca sobre un campo vocacional en oficios de comercio e industria y provee ilustraciones de las diferentes maneras en las cuales las medidas métricas se pueden aplicar con respecto a la ejecución de las diferentes tareas y la solución de problemas en dicha vocación. Cada unidad provee información general del oficio específico mismo. Las unidades, por consiguiente, proveen una combinación de educación vocacional y educación métrica a los estudiantes en los programas de comercio e industria vocacional.

LAS UNIDADES INSTRUCTIVAS

Cada unidad instructiva de esta publicación contiene una presentación de los objetivos, las actividades sugeridas para el profesor y el estudiante, las páginas de información, las páginas de tarea, las ayudas visuales, los exámenes, y las respuestas de los exámenes. Cada unidad se puede utilizar para una o más lecciones o sesiones de clase de instrucción.

La revisión preliminar de cada unidad por el profesor ayudará a determinar (1) la cantidad de materia que se puede cubrir en cada sesión de clase, (2) las habilidades que uno tendrá que demostrar, y los útiles, equipo, y la práctica que será necesaria, y (3) cualquier otro material suplementario (panfletos, diapositivas, cintas, películas, etc.) que el profesor quiera obtener.

Objetivos

Cada unidad de instrucción se basa en objetivos de comportamiento. Estos objetivos presentan los propósitos de cada unidad, y por lo tanto proveen un sentido de dirección y logro para cada estudiante.

Los objetivos de comportamiento se presentan en dos formas. Los objetivos de la unidad presentan la materia cubierta en la unidad de instrucción y los objetivos específicos presentan lo que se espera de cumplimiento por parte del estudiante para lograr el objetivo final.

Ya que los objetivos de cada unidad proveen la dirección del proceso de aprendizaje, es importante que el profesor y los estudiantes comprendan comunmente el intento de los objetivos. La lectura de los objetivos por parte de los estudiantes debe ser seguida por una discusión de parte de la clase con el fin de responder cualquier pregunta con respecto a los requisitos de cumplimiento por parte de cada profesor.

Actividades Sugeridas

Para cada unidad de instrucción hay una página de actividades sugeridas que delínean los pasos a seguir para lograr los objetivos específicos. La lista de las actividades indica cuales son las responsabilidades del profesor y cuales son las del estudiante.

Los deberes del profesor varían de acuerdo con la unidad en particular. Sin embargo, para el óptimo uso del material lo siguiente debe ser incluído: proveer a los estudiantes con la página de objetivos, la página de información y la página de tarea; hacer las diapositivas y hacer los arreglos para conseguir materiales de recursos; discutir la unidad y los objetivos específicos y la página de información; dar el examen. A los profesores se les suplica que utilicen actividades instructivas y métodos de enseñanza adicionales para ayudar a los estudiantes a lograr los objetivos.

Las Páginas de Información

Las páginas de información proveen el contenido esencial para cumplir con los objetivos de enseñanza de cada unidad. El profesor encontrará que las páginas de información le servirán como una guía excelente para la presentación del

conocimiento básico necesario para desarrollar las habilidades específicas señaladas en el objetivo de la unidad.

Los estudiantes deben leer las páginas de información antes de que se discuta la información en clase. Los estudiantes podrán tomar notas adicionales en las páginas de información.

Las Diapositivas Maestras

Las diapositivas maestras de cada unidad pueden ser utilizadas por el profesor para reproducir las diapositivas que se proyectarán a los estudiantes en partes apropiadas en la unidad.

Las diapositivas proveen la información de una manera especial; los estudiantes como grupo verán y escucharán la materia presentada. Las diapositivas pueden presentar nueva información o reforzar la información ya presentada en las páginas de información.

Las Páginas de Tarea y Trabajo

Las páginas de tarea dan la dirección al estudio. Proveen las actividades en papel y lápiz para el desarrollo del conocimiento que es necesario previo al desarrollo de las habilidades. Las páginas de tarea se pueden dar al estudiante para que se completen en la clase o en la casa.

Las páginas de trabajo sirven el mismo propósito como las páginas de tarea, pero son más orientadas a la acción. Las páginas de trabajo por lo general requieren la aplicación o demostración de conocimiento o habilidad de una actividad.

Se proveen las páginas de respuesta para el uso del estudiante y/o el profesor con el fin de verificar el progreso del estudiante.

Los Exámenes

Los exámenes de papel y lápiz y de ejecución han sido creados con el fin de medir el logro de cada estudiante del objetivo que está en la lista de la unidad de instrucciones. Partidas individuales del examen pueden ser extraídas y utilizadas en un examen corto para determinar el logro del estudiante en un objetivo particular. Este tipo de prueba se puede lograr en una serie de preguntas diariamente y puede ayudar al profesor a darse cuenta de las dificultades con que tropiezan los estudiantes. Es posible que el profesor desee administrar preguntas de prueba a la discusión oral. También se pueden añadir partidas de prueba para objetivos agregados por el profesor e incluídos en el examen.

Las páginas de respuesta se proveen para el uso de los estudiantes y/o el profesor con el fin de verificar el progreso del estudiante.

REPRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES UTILIZANDO CÓDIGOS EN COLOR

Todos los materiales en esta publicación han sido impresos en papel blanco. Esto permite la reproducción de buena calidad de materiales para su uso en las salas de clase. Si se desea reproducir los materiales para usar en la sala de clase, es posible que el profesor desee considerar el uso de un sistema de código en color. El uso de la existencia de papel en diferentes colores para los diferentes tipos de materiales que se contienen en cada unidad simplifican el proceso de instrucción y reducen al mínimo la confusión por parte del estudiante. Por lo tanto se recomienda el siguiente código de color:

Para los objetivos: Papel blanco

Para las páginas de información: Papel verde

Para las páginas de tarea: Papel color de ante

Para las páginas de trabajo: Papel azul

Para los exámenes: Papel amarillo

Para las páginas de respuesta: Papel rosado

EL USO DE UNIDADES EN LAS CLASES BILINGÜES

Dada la necesidad de materiales vocacionales de enseñanza apropiados para el uso de los estudiantes de habilidad limitada para hablar inglés, se ha elaborado una versión de esta publicación en español. La versión en español de las unidades de instrucción conforman exactamente con el contenido y el formato de esta publicación. Las páginas de las versiones en inglés y español de las unidades por lo general coinciden; la información contenida en las páginas de las dos versiones no cambia de una versión a la otra sino en unas pocas líneas en cada página. Obteniendo ambas versiones, la de inglés y la de español, de las unidades y poniendo las dos versiones a disposición de los estudiantes de habla española, los profesores podrán asegurar que las dificultades del idioma no limiten la capacidad de los estudiantes para sacar provecho de las instrucciones que se proveen.

SYSTEMA MÉTRICO (SI): SU USO Y PRÁTICA

Las siguientes direciones y reglas de nota para el sistema métrico (SI) modernisado son los mas universalmente acceptados como modelo en el uso métrico en las salas de enseñanza.

1. Unidades, símbolos, y sus prefixos no son capitalizados excepto al empiezo de una sentencia y en titulos y otras instancias en que todas las palabras mayores son capitalizadas (cm, no Cm o CM).
   Otras excepciones: Celsius - °C; litro - L;, newton - N; pascal - Pa; joule - J; watt - W; amperio - A; voltaje - V; tera - T; giga - G; mega - M

2. Excepto cuando el símbolo se encuentra al fin de la sentencia, un punto (.) despus del símbolo no es usado (m no m.).

3. Símbolos para unidades singulares o plurales son iguales (1 m, 100 m).

4. Evite el uso de prefixos sin la unidad (kilograma no kilo).

5. Deje un espacio entre el número y el símbolo de la unidad o nombre (3 mm no 3mm). De todos modos, 10°C es preferido en vez de 10 °C.

6. Un cero precede el punto decimal (.) si el número es menos que uno (0.36 km no .36 km).

7. Desde que comas son usadas en vez de decimales (.) en la mayoria de las naciones del mundo, no use las comas para separar grupos de dígitos. En vez, contando del decimal, separe en grupos de trés y deje un espacio entre los grupos. Si hay nomas cuatro dígitos a la izquierda o derecha del decimal, el espacio es opcional.
   Ejemplo: 3 489 015 0.245 72 1000 o 1 000

INSERT "SISTEMA MÉTRICO DE MEDIDAS Y

PESOS (SI) UNIDAD I-IV" HERE

(These are the basic metric concept units, or "core" units)

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

OBJETIVO GENERAL

Después de terminar esta unidad, el estudiante podrá leer e interpretar una heliografía identificando las perspectivas y dimensiones. El estudiante podrá dibujar un bosquejo sencillo de tres perspectivas de un bloque rectángulo y dibujar las líneas y objetos a dimensiones específicas. Se demostrará el dominio de esta materia con el logro del ochenta y cinco por ciento en el examen de la unidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de terminar esta unidad, el estudiante podrá:

1. Juntar los términos relacionados con el dibujo con las definiciones correctas.

2. Nombrar las responsabilidades y deberes de un dibujante.

3. Nombrar diferentes clases de materia de dibujo.

4. Juntar los tamaños dimensionales de la materia de dibujo con los tamaños de carta correctos.

5. Nombrar las clases básicas de dibujos que se utilizan en un juego de dibujos.

6. Nombrar las perspectivas más importantes de una heliografía.

7. Identificar las perspectivas en la manera que se colocan en una heliografía.

8. Juntar las clases básicas de las dimensiones con las propias funciones.

9. Identificar las líneas comunes que se usan en una heliografía.

10. Leer una heliografía identificando las perspectivas, las dimensiones, y el tamaño de equivalentes decimales.

11. Dibujar un bosquejo sencillo de tres perspectivas de un bloque rectángulo de 254 mm largo x 51 mm ancho x 3 mm de grueso con las dimensiones correctas.

12. Dibujar las líneas y objetos a las dimensiones específicas.

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

LAS ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información, tarea, y trabajo.

C. Hacer las diapositivas.

D. Discutir los objetivos generales y específicos.

E. Discutir las páginas de información y tarea.

F. Distribuir el examen.

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Leer y estudiar la página de información.

C. Completar las páginas de tarea y de trabajo.

D. Tomar el examen.

LOS MATERIALES INSTRUCTIVOS

I. Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas maestras

1. DM 1 - Tamaño de las páginas

2. DM 2 - Conversión de una perspectiva gráfica a una perspectiva de tres lados

3. DM 3 - Perspectivas

4. DM 4 - Clases de dimensiones en una heliografía

5. DM 5--Líneas básicas utilizadas en la lectura de una heliografía

6. DM 6--Uso de líneas en una heliografía

D. Páginas de Tarea

1. Página de tarea #1--Leer e interpretar las heliografías

2. Página de tarea #2--Dibujar un bosquejo de tres perspectivas

3. Página de tarea #3--Dibujar las líneas y objetos

E. Respuestas de las páginas de tarea

F. Examen

G. Respuestas del examen

II. Referencias:

A. Bennett, A.I., and Siy, Louis J. Blueprint Reading for Welders. Albany, New York: Delmar Publishers, Inc., 1968.

B. Blueprint Reading Series. Albany, New York: Delmar Publishers, Inc., 1968.

C. Cowan, Earl et al. Welding, rev. Stillwater: Oklahoma State Department of Vocational and Technical Education, 1974.

D. Wright, Lawrence S. Drafting Technical Communication. Bloomington, Illinois: McKnight and McKnight Publishing Co., 1963.

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Términos y definiciones

A. Heliografía - Un mensaje escrito que contiene información técnica que se debe comunicar del dibujante al trabajador

B. Dimensión - El número de unidades completas y fracciones de unidades entre dos puntos

C. La dimensión de una locación - Clase de dimensión que ubica una característica en un objeto

D. Midiendo - Fijando los límites y confines de acuerdo a un standard predeterminado

E. Milímetro (mm) - Un submúltiplo de unidad básica SI para medir el largo; un milésimo de un metro; el espesor de una moneda de diez centavos americanos

F. Descripción de la forma - Perspectivas que ilustran la forma de un objeto

G. Descripción del tamaño - Las notas y dimensiones que indican el tamaño de un objeto

H. Dimensión de tamaño - Clase de dimensión que indica lo pequeño o grande que es un objeto

I. Perspectiva - Un dibujo que ilustra la parte de un objeto que uno podría ver si estuviera parado directamente en frente de éllo

J. Dibujo utilizable - Un dibujo del cual dibuja un dibujante

II. Oportunidades de carrera y responsabilidades

A. Lugares de empleo

1. Oficinas de dibujar internas de una compañía

2. Talleres de imprenta

3. Compañías de aceite y químicos

4. Empleado por sí mismo

5. Firmas de arquitectos

199

B. Las responsabilidades del trabajo y los deberes

1. Leer e interpretar las heliografías

2. Dibujar las líneas y objetos

3. Realizar ejercicios geométricos

4. Preparar dibujos utilizables

5. Compilar listas de materias que se usan para los dibujos

III. Diferentes clases de materia

A. Papel

B. Papel pergamino

C. Líneas

D. Película

E. Papel sepia

IV. Tamaños dimensionales de la materia de dibujo (Diapositiva 1)

A. Tamaño "A"

1. 216 mm x 280 mm

2. 218 mm x 304 mm

B. Tamaño "B"

1. 280 mm x 431 mm

2. 431 mm x 457 mm

C. Tamaño "C"

1. 431 mm x 559 mm

2. 457 mm x 610 mm

D. Tamaño "D"

1. 558 mm x 864 mm

2. 609 mm x 914 mm

E. Tamaño "E"

1. 863 mm x 1118 mm

2. 914 mm x 1219 mm

V. Clases básicas de dibujos que se utilizan en un juego de dibujos

A. Detallado

B. Submontaje

C. Montaje

D. Instalación

VI. Perspectivas más importantes de una heliografía (Diapositiva 2)

A. Arriba

B. Frente

C. Extremo

VII. Seis perspectivas de una heliografía (Diapositiva 3)

A. Frente

B. Arriba

C. Abajo

D. Lado izquierdo

E. Lado derecho

F. Detrás

VIII. Clases de dimensiones y sus funciones (Diapositiva 4)

A. En conjunto--Describe la distancia total, como el largo, ancho y grueso de una pieza

B. Tamaño--Ofrecer información con respecto al tamaño de una pieza

C. Locación--Ofrecer información con respecto a la locación de algún detalle de construcción como un agujero

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

IX. Líneas utilizadas en las heliografías (Diapositiva 5 y 6)

A. Margen--Sirve para formar un borde para la heliografía

B. Objeto--Indica el contorno de un objeto

C. Oculto--Representa un borde que no se percibe afuera de un objeto

D. Extensión--Indica la distancia exacta que describe una dimensión

E. Dimensión--Se extiende entre las líneas de extensión con el fin de esclarecer las dimensiones

F. Centro--Se utiliza para ubicar el centro de un círculo o una superficie curva

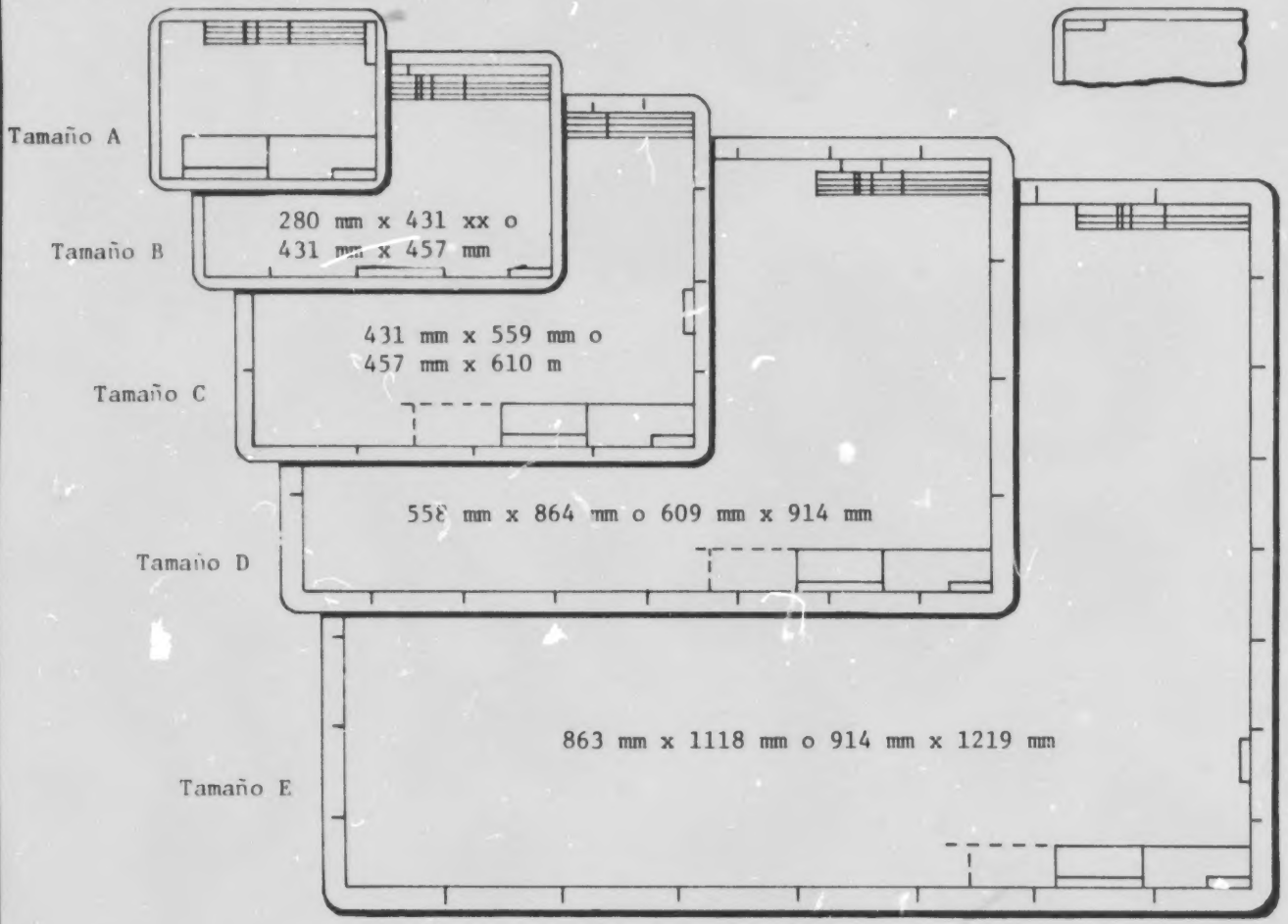
G. Plano cortante--Se utiliza para demostrar la forma de piezas complicadas

H. Ruptura--Se utiliza para demostrar los detalles del interior

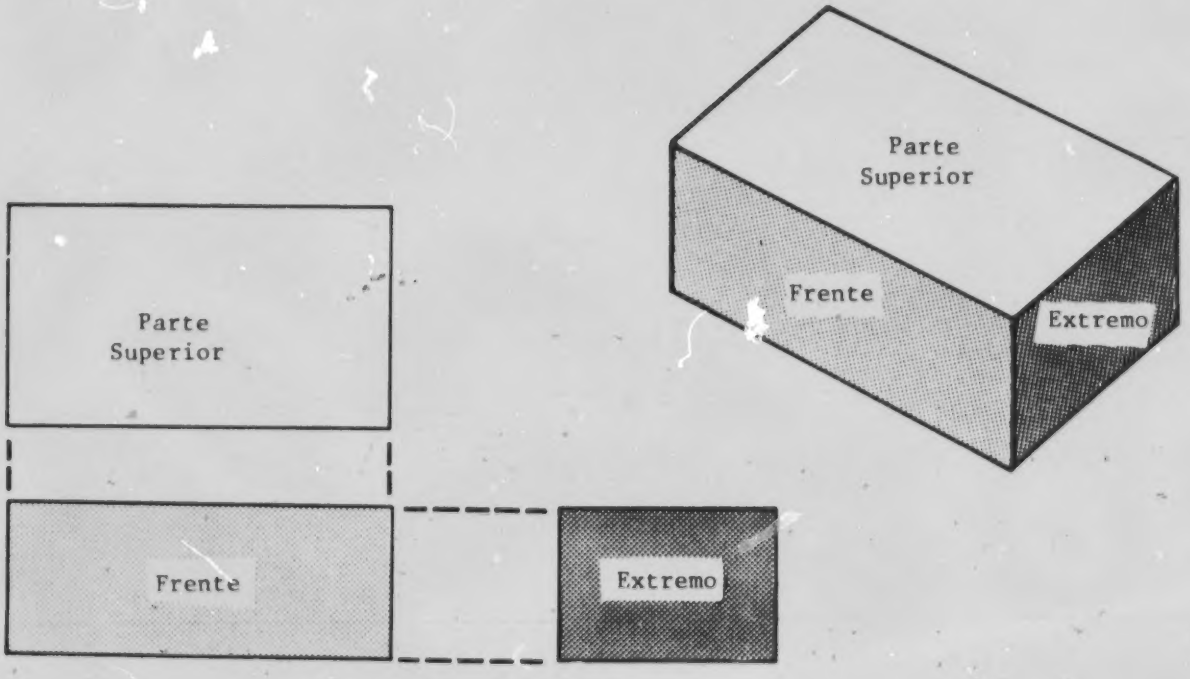
I. Guía--Se utiliza para dirigir notas o símbolos de identificación a las características de un dibujo

TAMANOS DE LAS HOJAS

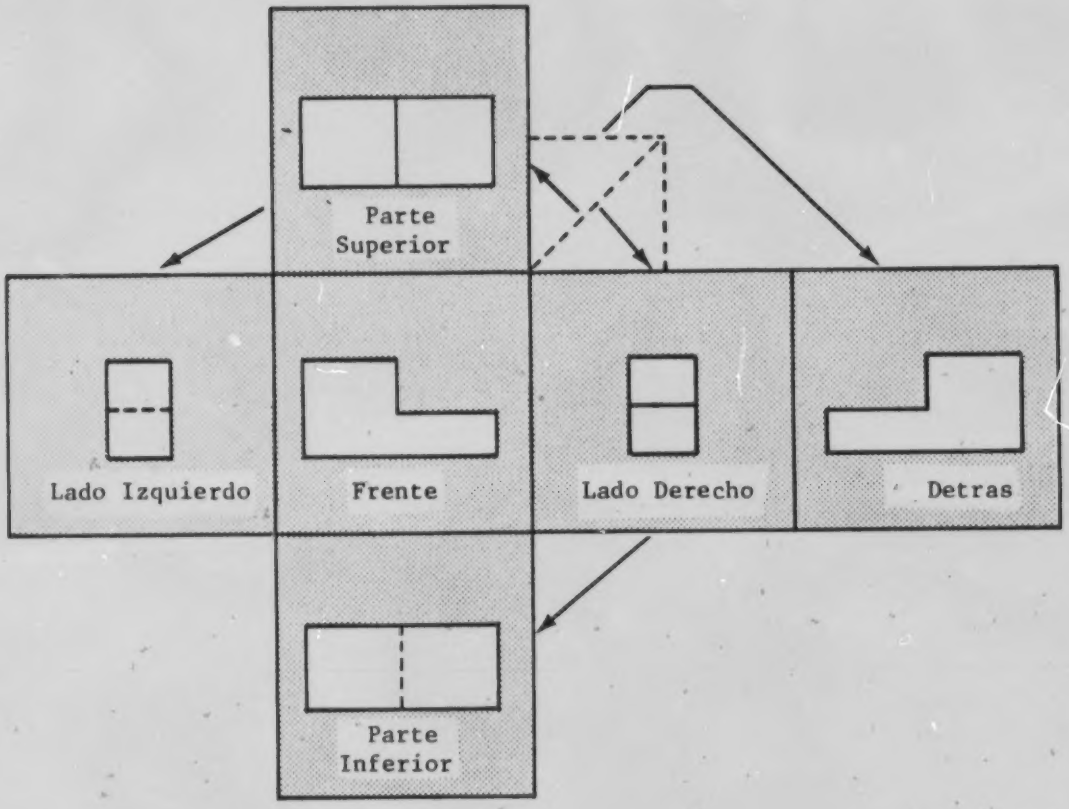
NUMERO DEL BLOQUE
LA PARTE IZQUIERDA DE ARRIBA



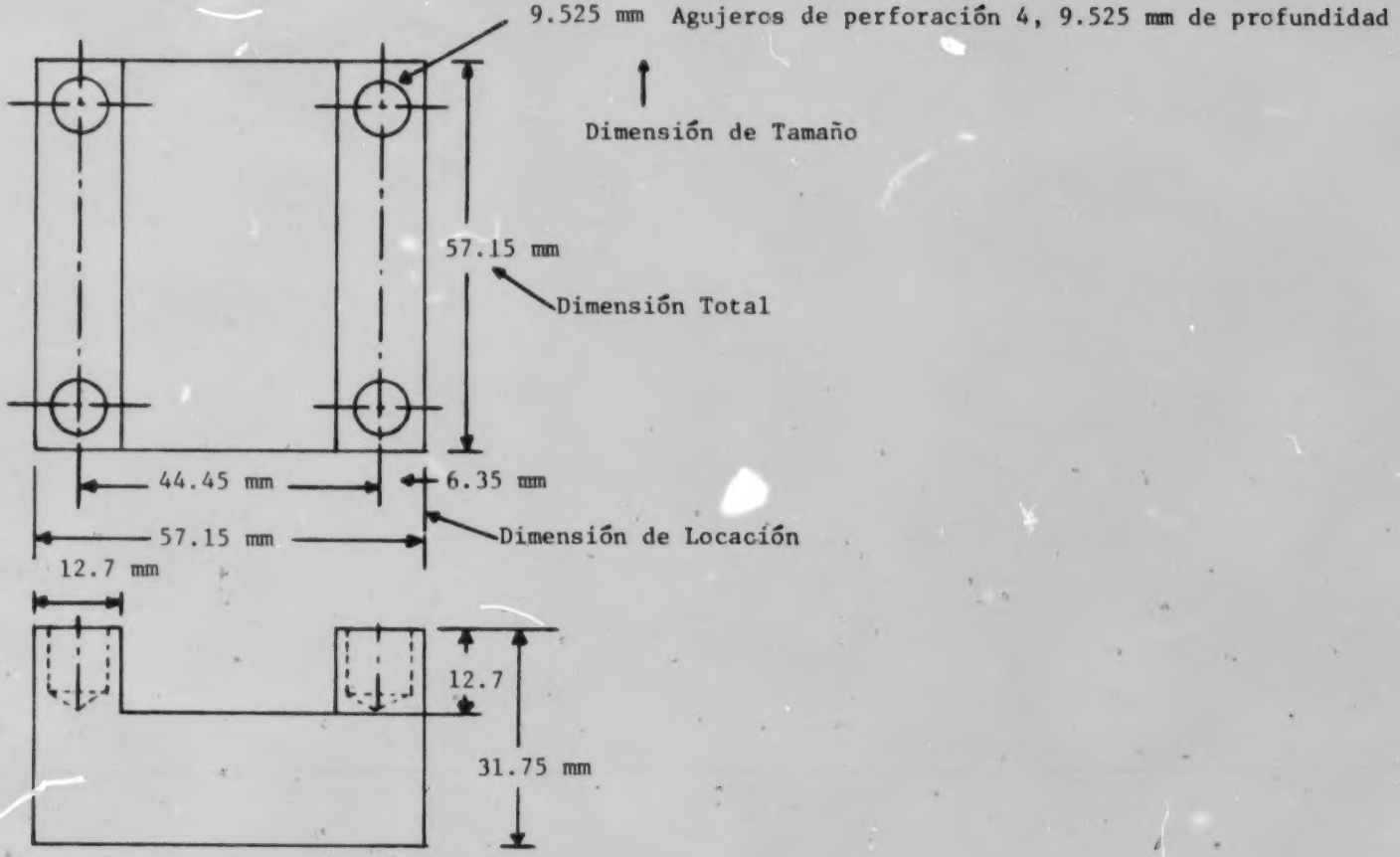
CONVIRTIENDO UNA PERSPECTIVA GRÁFICA A UNA
PERSPECTIVA DE TRES LADOS



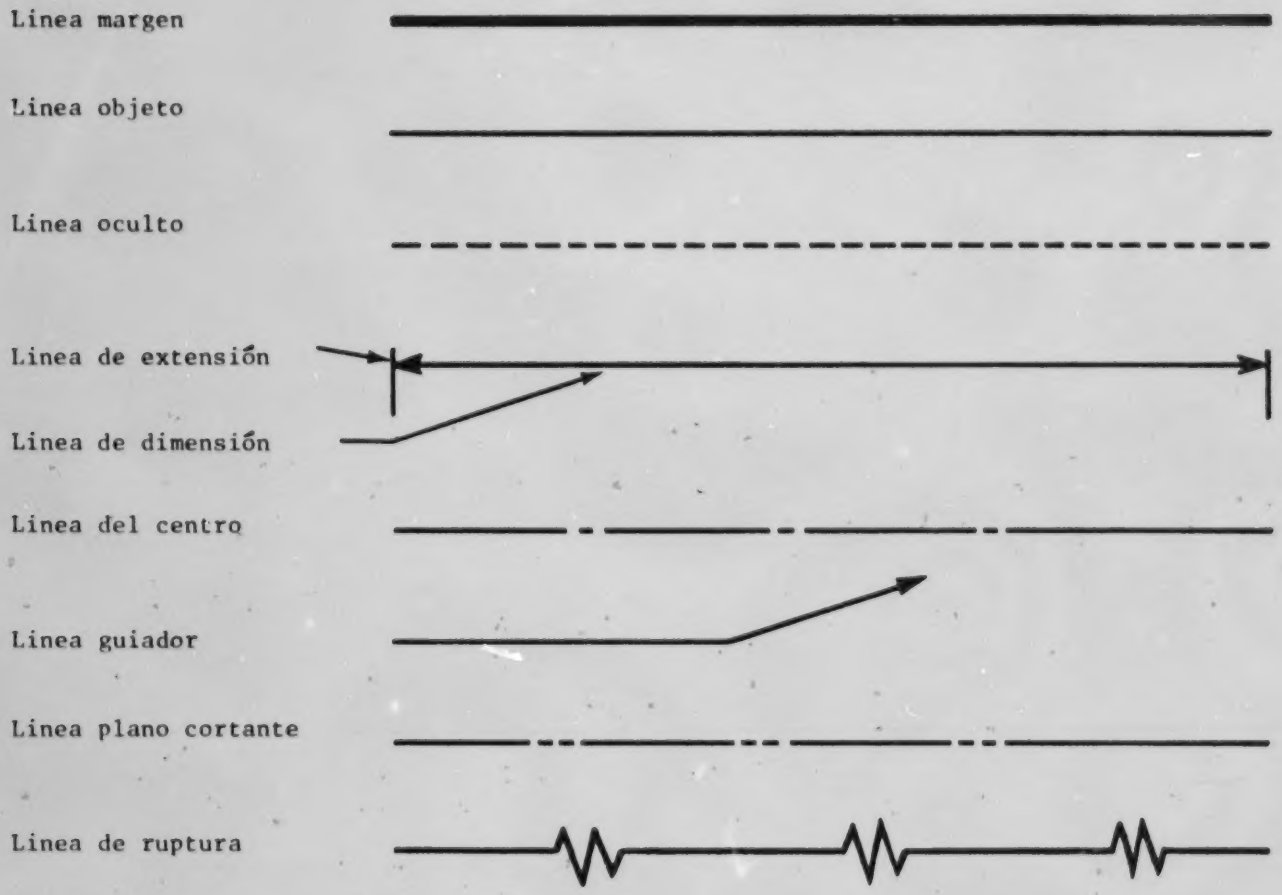
PERSPECTIVAS



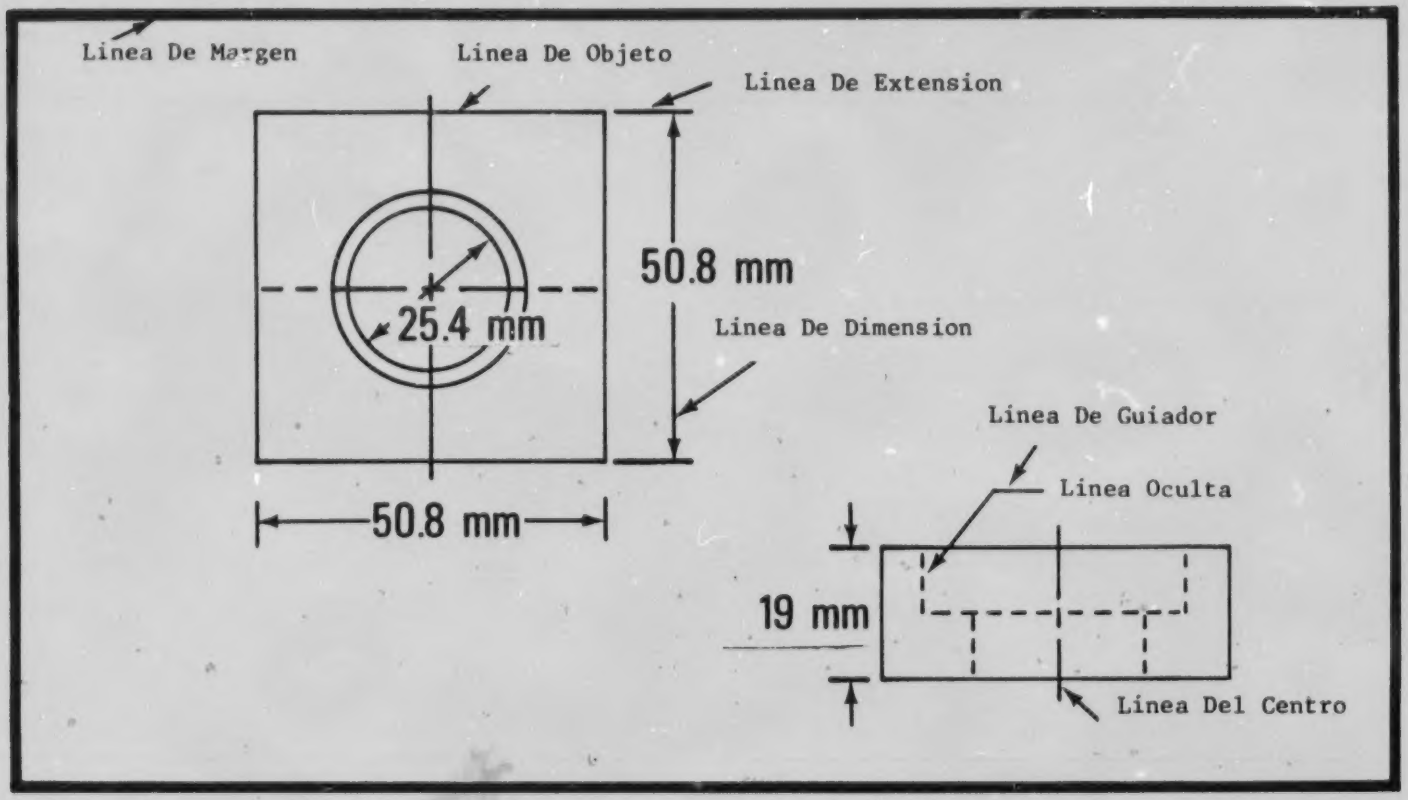
CLASES DE DIMENSIONES DE UNA HELIOGRAFÍA



LINEAS BASICAS USADAS EN LA LECTURA DE HELIOGRAFÍAS



EL USO DE LINEAS EN UNA HELIOGRAFÍA

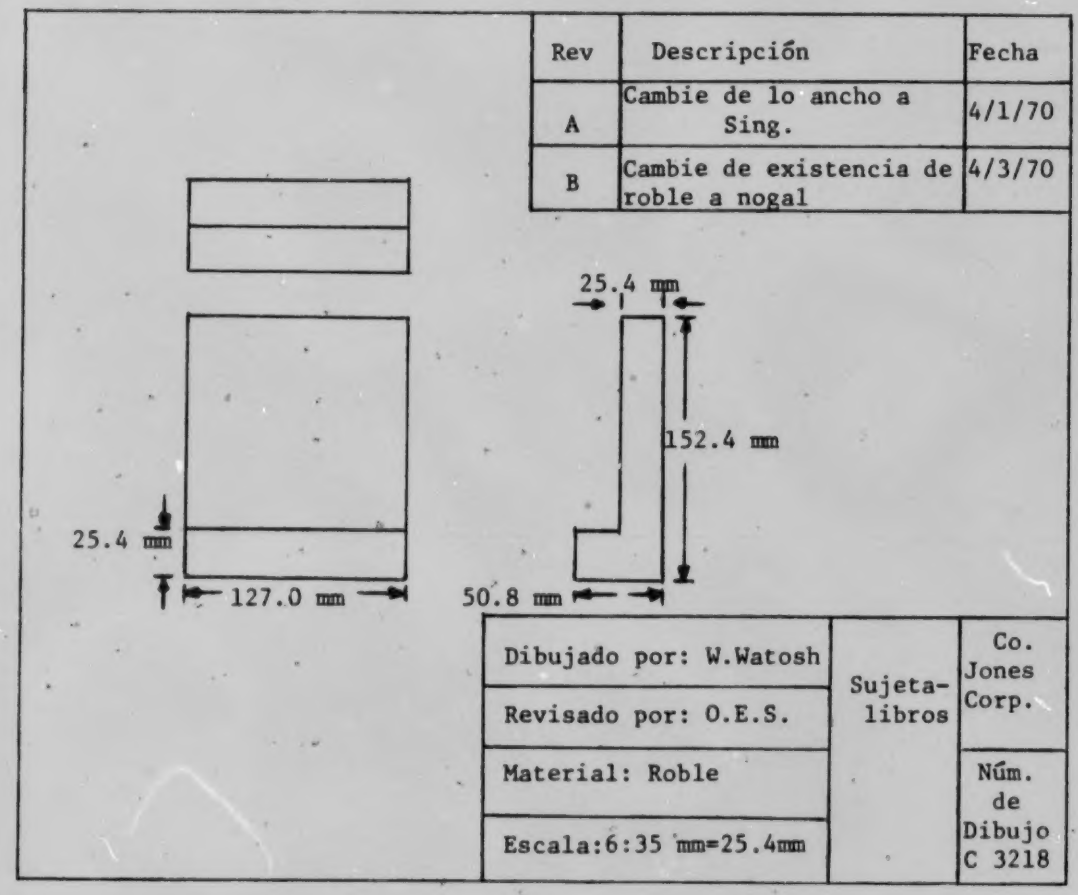


EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

PÁGINA DE TAREA #1 - LEER E INTERPRETAR LAS HELIOGRAFÍAS

Si usted desea ser un dibujante, se necesita mucha práctica para desarrollar la habilidad de leer e interpretar una heliografía. Las preguntas y problemas que siguen y que se encuentran en las siguientes páginas le darán la oportunidad de practicar. Favor de solucionar cada uno de los problemas.

1.



a. Qué compañía hizó el dibujo? _____

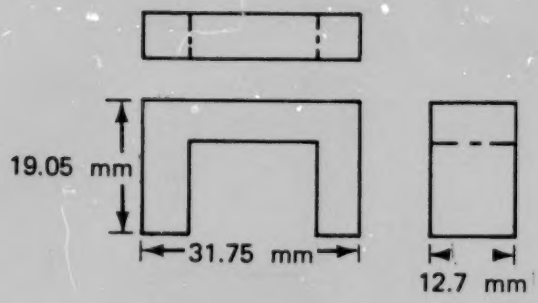
b. Qué es el nombre del objeto? _____

c. Cuál es la escala del dibujo? _____

d. Quién fue el dibujante? _____

LA PÁGINA DE TAREA #1

2. Indique las dimensiones de este objeto.



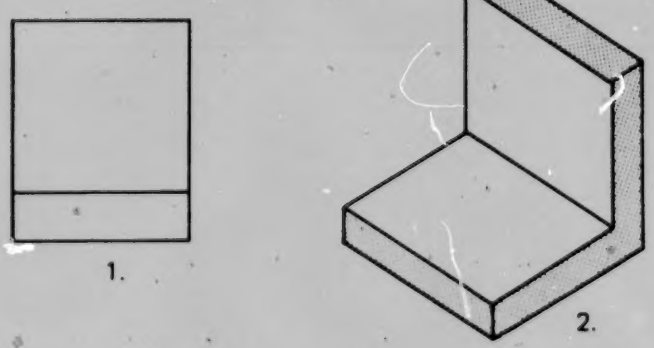
a. Altura = _____milímetros

b. Anchura = _____milímetros

c. Profundidad = _____milímetros

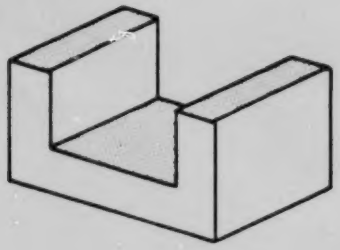
3. Conteste las siguientes preguntas que corresponden a las perspectivas.

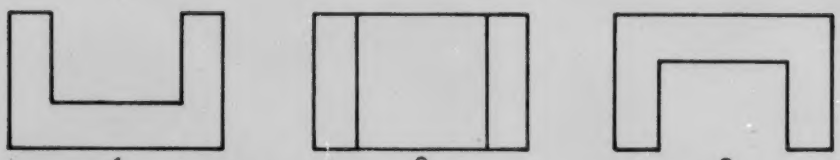
a. Supóngase que está parado directamente en frente de este objeto. Usted no puede ver ningún otro lado. ¿Cuál es la perspectiva que está viendo?



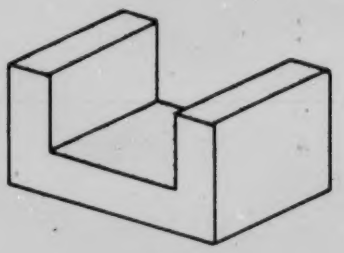
LA PÁGINA DE TAREA #1

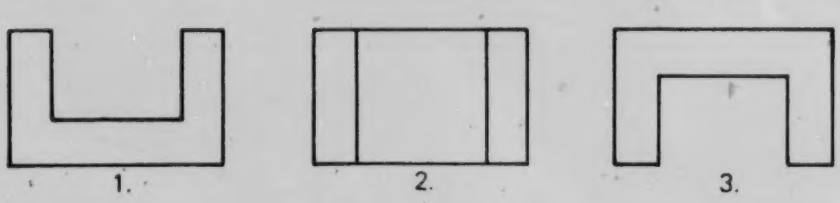
b. Observando el dibujo del siguiente objeto, cuál se considera la perspectiva de frente?





c. Observando el dibujo que sigue, cuál perspectiva se considera la parte superior?





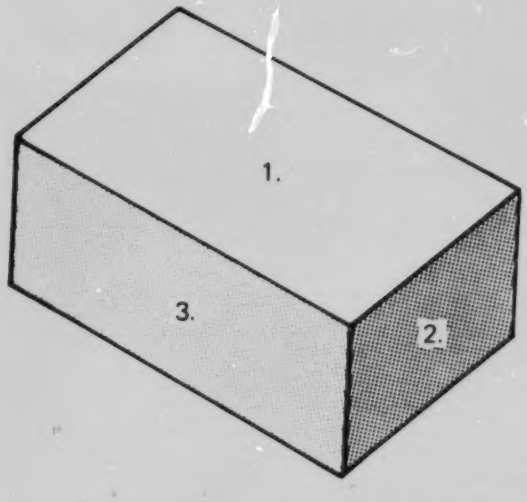
LA PÁGINA DE TAREA #1

d. Nombre los diferentes elementos del dibujo

1) _____

2) _____

3 _____

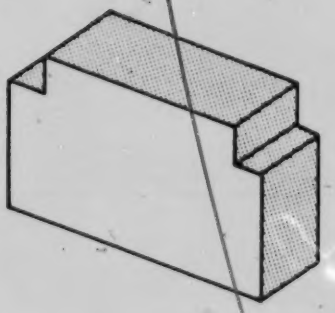


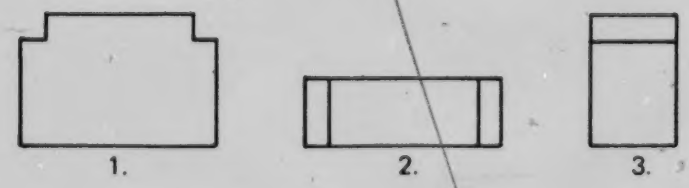
e. Estudie este objeto detenidamente y nombre cada perspectiva

1) _____

2) _____

3) _____





EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

LA PÁGINA DE TAREA #2 - DIBUJAR UN DIBUJO DE TRES PERSPECTIVAS

En el papel de dibujante él o ella tienen constantemente que demostrar las diferentes perspectivas de los objetos. Dibuje un dibujo de tres perspectivas de un bloque rectángulo utilizando las siguientes dimensiones. Utilice su medidor métrico.

1. 254 mm de largo x 51 mm de ancho x 3 mm de grueso

2. 30.5. cm de largo x 3 mm de ancho x 0.04 mm de grueso

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD 1

LA PÁGINA DE TAREA #3 - DIBUJAR LÍNEAS Y OBJETOS

En su oficio de dibujante usted trabaja mucho dibujando líneas y objetos. Esta página de tarea le dará la oportunidad de practicar. Utilizando el medidor métrico, dibuje las siguientes líneas y objetos siguiendo las dimensiones dades.

1. Dibuje línease rectas de las siguientes dimensiones:

   a. 95 mm de largo

   b. 52 mm de largo

   c. 67 mm de largo

   d. 63.5 mm de largo

2. Dibuje un rectángulo de una altura de 38 mm y un largo de 76 mm.

3. Dibuje un triángulo con una base de un largo de 4 cm y un alto de 3 cm.

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

RESPUESTAS A LAS PÁGINAS DE TAREA

La Página de Tarea #1

1. a. Jones Corporation

   b. Sujetalibros

   c. 6.35 mm = 25.4 mm

   d. W. Watosh

2. a. 19.05 milímetros

   b. 31.75 milímetros

   c. 12.7 milímetros

3. a. 1

   b. 1

   c. 2

   d. 1) Parte superior

      2) Extremo

      3) Frente

   e. 1) Frente

      2) La parte superior

      3) Lado

La Página de Tarea #2 - A satisfacción del profesor

La Página de Tarea #3 - A satisfacción del profesor

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

EXAMEN

1. Hacer juego de los términos a la derecha con las definiciones correctas.

____a.	Mensaje escrito que contiene información técnica que se comunica del dibujante al trabajador	1. Dibujo utilizable
____b.	El número de unidades completas y fracciones de unidades entre dos puntos	2. Heliografía
____c.	Clase de dimensión que ubica una característica en un objeto	3. Dimensión
____d.	Fijando límites o confines de acuerdo a un standard predeterminado	4. Dimensión de locación
____e.	Submúltiplo de la unidad básica SI para medir el largo; uno de un milésimo de un metro; el espesor de una moneda de diez centavos americanos	5. Midiendo
____f.	Perspectivas que demuestran la forma de un objeto	6. Perspectiva
____g.	Notas y dimensiones que indican el tamaño de un objeto	7. Dimensión de tamaño
____h.	Clase de dimensión que indica lo largo o pequeño de un objeto	8. Milímetro
____i.	Dibujo que demuestra la parte de un objeto que uno ve si se para directamente en frente de ello	9. Descripción de tamaño
____j.	Dibujo que utiliza el dibujante para su trabajo	10. Descripción de tamaño

2. Nombre dos responsabilidades y deberes del trabajo de un dibujante.

a.

b.

3. Nombrar cinco clases de materia de dibujo.

a.

b.

c.

d.

e.

4. Hacer juego de los tamaños dimensionales de la materia de dibujo a la derecha con el tamaño de letra poniendo el número apropiado en los espacios en blanco.

____a. Tamaño "C"

____b. Tamaño "B"

____c. Tamaño "E"

____d. Tamaño "A"

____e. Tamaño "D"

1. 863 mm x 1118 mm
   914 mm x 1219 mm

2. 216 mm x 280 mm
   218 mm x 304 mm

3. 431 mm x 559 mm
   457 mm x 610 mm

4. 558 mm x 864 mm
   609 mm x 914 mm

5. 280 mm x 431 mm
   431 mm x 457 mm

5. Nombrar las cuatro clases básicas de dibujos que se utilizan en un juego de dibujos utilizables.

a.

b.

c.

d.

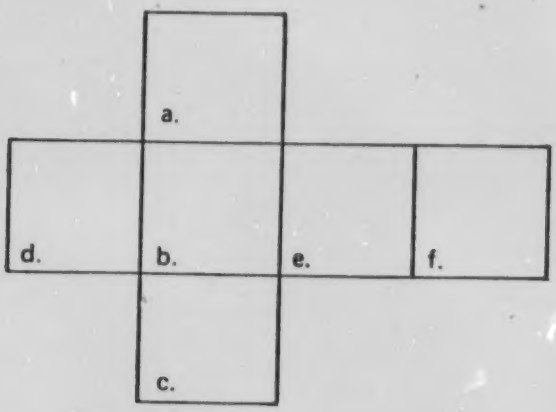
6. Nombrar tres perspectivas importantes de una heliografía.

a.

b.

c.

7. Identificar las siguientes perspectivas en el dibujo que sigue con los propios nombres en los espacios en blanco.



a._____

b._____

c._____

d._____

e._____

f._____

8. Juntar las clases básicas de dimensiones a la derecha con sus propias funciones.

____a.	Dar información con respecto al tamaño de una pieza	1. Locación
		2. Total
____b.	Dar información con respecto a la locación de algunos detalles de construcción como un agujero	3. Tamaño
____c.	Describir la distancia total, como el conjunto del largo, el ancho y el grueso de una pieza	

9. Identificar las siguientes líneas que se usan en una heliografía. (Las respuestas se pueden usar más de una vez.)

a.

b.

c.

d.

e.

f.

g.

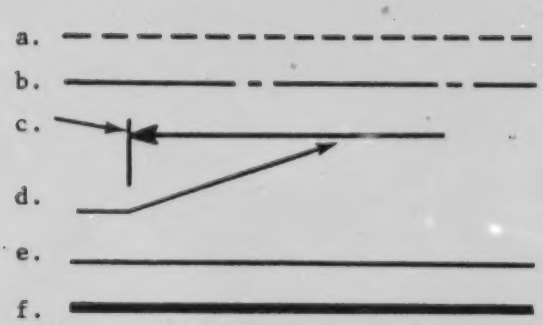
h.

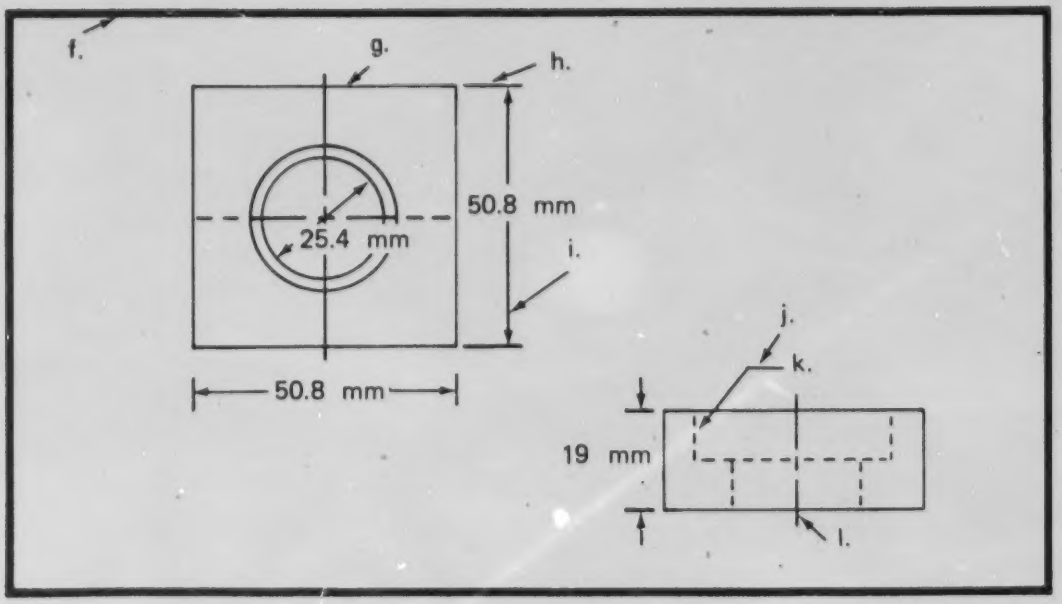
i.

j.

k.

l.





10. Leer una heliografía identificando las perspectivas, las dimensiones, y el tamaño en equivalentes decimales.

11. Dibujar un dibujo sencillo de tres perspectivas de un bloque rectángular de 254 mm de largo x 51 mm de ancho x 3 mm de grueso con las dimensiones correctas.

12. Dibujar las líneas y objetos siguiendo las dimensiones específicas.

(Nota: Si las actividades descritas arriba no se terminan antes del examen, pregúntele al profesor cuando se pueden terminar.)

EL DIBUJANTE EN EL TRABAJO
UNIDAD I

RESPUESTAS DEL EXAMEN

1. a. 2
   b. 3
   c. 4
   d. 5
   e. 8
   f. 9
   g. 10
   h. 7
   i. 6
   j. 1

2. Dos de las siguientes:
   a. Leer e interpretar las heliografías
   b. Dibujar las líneas y objetos
   c. Realizar los ejercicios geométricos
   d. Preparar dibujos utilizables
   e. Compilar listas de materia que se usan para los dibujos

3. a. papel
   b. papel pergamino
   c. líneas
   d. película
   e. papel sepia

4. a. 3
   b. 5
   c. 1
   d. 2
   e. 4

5. a. Detalle
   b. Submontaje
   c. Montaje
   d. Instalación

6. a. Parte superior
   b. Frente
   c. Extremo

7. a. Parte superior
   b. Frente
   c. Parte inferior
   d. Lado izquierdo
   e. Lado derecho
   f. detrás

8. a. 3
   b. 1
   c. 2

9. a. Línea oculta
   b. Línea del centro
   c. Línea de extensión
   d. Línea de dimensión
   e. Línea de objeto
   f. Línea de margen
   g. Línea de objeto
   h. Línea de extensión
   i. Línea de dimensión
   j. Línea de guía
   k. Línea oculta
   l. Línea del centro

10-12. Serán evaluadas a la satisfacción del profesor.

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

OBJETIVO GENERAL

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá hacer una lista de las responsabilidades y deberes de un maquinista, identificar las herramientas y equipo que el maquinista usa, leer la regla métrica y micrómetro, y medir el espesor de metales con micrómetros simple o vernier. El estudiante podrá calcular problemas que tratan con las medidas métricas que los maquinistas enfrentan todos los días. El dominio de esta unidad se hará evidente con la demostración práctica y el logro del ochenta y cinco por ciento en el examen de la unidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá:

1. Hacer juego de los términos asociados con el oficio de máquina herramienta con las definiciones correspondientes.
2. Hacer una lista de responsabilidades y deberes de un maquinista.
3. Fijar la manera más económica para la compra de metal.
4. Identificar las herramientas y equipo que se usan en el oficio de máquina herramienta.
5. Identificar las piezas de un micrómetro métrico.
6. Hacer juego de las diferentes clases de micrómetros con sus fines específicos.
7. Leer el micrómetro métrico y la regla.
8. Calcular problemas con los cuales trata un maquinista diariamente.
9. Demostrar la capacidad de:
   a. Transferir medidas del compás de división de puntas fijas a la regla métrica.
   b. Utilizar el micrómetro sencillo.
   c. Utilizar el micrómetro vernier.

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El Profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información, tarea y trabajo.

C. Hacer diapositivas.

D. Discutir los objetivos generales y específicos.

E. Discutir las páginas de información y tarea.

F. Demostrar las páginas de trabajo.

(Nota: El profesor deberá ofrecer a los estudiantes actividades prácticas con el fin de tomar medidas con micrómetros.)

G. Dar el examen.

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Leer y estudiar las páginas de información.

C. Completar las páginas de tarea.

D. Completar las actividades bosquejadas en las páginas de trabajo.

E. Tomar el examen.

LOS MATERIALES INSTRUCTIVOS

I. Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas maestras

1. DM 1--Herramientas y Equipo

2. DM 2--Herramientas y Equipo (continuado)

3. DM 3 --Herramientas y Equipo (continuado)

4. DM 4--Piezas de un micrómetro

5. DM 5--Lectura de un micrómetro métrico: Escala vernier

D. Páginas de Tarea

1. Página de Tarea #1 - Fije los precios del metal

2. Página de Tarea #2 - Lea el micrómetro métrico y la regla

3. Página de Tarea #3 - Calcule problemas con los cuales trata un maquinista diariamente

E. Respuestas a las páginas de tarea

F. Páginas de trabajo

1. Página de trabajo #1 - Transfiera las medidas de un compás de división de puntas fijas a una regla métrica

2. Página de trabajo #2 - Use un micrómetro sencillo

3. Página de trabajo #3 - Use un micrómetro vernier

G. Examen

H. Respuestas del examen

II. Referencias:

A. Thomas, Richard W. Machine Shop. Stillwater: Oklahoma State Department of Vocational and Technical Education/Curriculum and Instructional Materials Center, 1972.

B. Starrett Catalog no. 27. 4th ed. Athol, Massachusetts: The L.S. Starrett Co., 1975.

C. Busch, Ted. Fundamentals of Dimensional Metrology. Albany, New York: Wilkie Brothers Foundation/Delmar Publishers, 1969.

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Términos y condiciones

A. Centímetro (cm)--Un submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; un centésimo de un metro; lo ancho del dedo meñique de un adulto .

B. Kilogramo (kg)--Una unidad básica SI que se usa para medir la masa; unos 2.2 libras

C. Maquinista--La persona que maneja las herramientas del oficio de máquina herramienta

D. Oficio de máquina herramienta--Actividad que trata de dar forma al metal con herramientas específicas

E. Metal--Cualquier meterial, ferroso o no ferroso, que puede ser trabajado a máquina

F. Milímetro (mm)--Submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; un milésimo de metro; espesor de un "dime" (moneda estadounidense)

II. Oportunidades de carrera y responsabilidades

A. Lugares de empleo

1. Taller de máquina

2. Taller de máquina herramienta

3. Empleo de mantenimiento industrial

4. Negocio propio

B. Responsabilidades y deberes

1. Leer heliografías

2. Situar las herramientas de máquina básicas

3. Operar las herramientas de máquina básicas

4. Hacer medidas de precisión

5. Utilizar herramientas básicas de medir

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

III. Cálculos económicos con respecto a la compra de metal (Página de Tarea #1)

A. Determine como se compra el metal - la masa, la longitud o el área

(Nota: La manera más común para comprar metal es por masa.)

B. Determine el precio por kilogramo, por centímetro o por centímetro cuadrado

(Nota: Generalmente, los metales delgados son los únicos que se venden por centímetro cuadrado. Varas o varillas revestidas de acero pueden ser vendidas por el centímetro corriente.)

Ejemplo: Un vendedor de una tienda de materiales vende hojas de metal de 3 mm de espesor por $0.55 por kilogramo. Ella también lo ofrece a $1.00 por 1000 cm^2. El peso del metal es 2.25 kg por 1000 cm^2.

Cuál es el mejor precio?

$1.00 ÷ 2.25 kg por 1000 cm^2 = $0.44/kg

El precio por 1000 m^2 es la mejor compra.

IV. Herramientas y equipo (Diapositivas 1, 2, y 3)

A. Regla de acero

B. Calibrador del interior

C. Calibrador del exterior

D. Compases

E. Regla de medir de radio

F. Regla de medir el paso de tornillo

G. Regla de medir agujeros pequeños

H. Indicador de esfera

I. Micrómetro del interior

J. Micrómetro del exterior

K. Calibrador vernier

L. Regla de medir el espesor

M. Regla de medir de larga vista

N. Regla de medir la superficie

O. Sierra de fuerza motriz

1. Sierra de cinta horizontal

2. Sierra de cinta vertical

P. Perforadora

Q. Torno

R. Fresadora

V. Las piezas de un micrómetro (Diapositiva 4)

A. Armazón

B. La boca del micrómetro

C. Superficie que mide

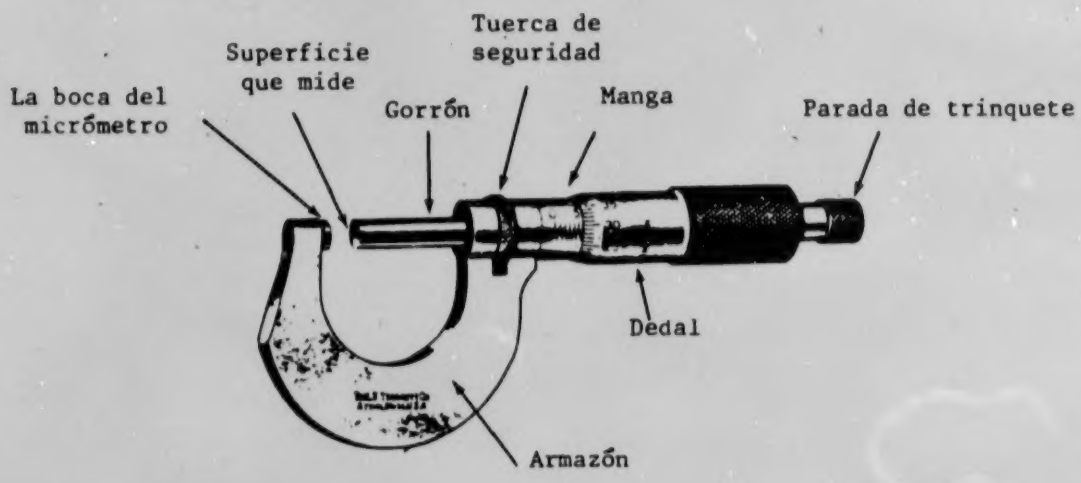
D. Gorrón

E. Tuerca de seguridad

F. Manga

G. Dedal

H. Parada de trinquete



LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

VI. Clases de micrómetros y sus fines

A. Micrómetro del exterior--Mide el espesor

B. Micrómetro del interior--Mide el tamaño de hoyos, muescas, y hendeduras

C. Micrómetro de profundidad--Mide la profundidad de muescas fresadas o depresiones superficiales

D. Micrómetro--Mide la profundidad del filete de tornillo

VII. Lea un micrómetro métrico y regla (Página de tarea #2)

A. Micrómetro sencillo

1. Una revolución del dedal mueve el gorrón 0.5 mm

2. La línea longitudinal de la manga es graduada en milímetros de 0-25

3. Cada milímetro se subdivide en 0.5 mm

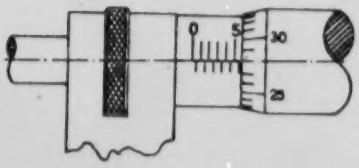
4. El filo biselado de un dedal es graduado en 50 divisiones con cada quinta línea numerada

5. Cada graduación del dedal equivale a 0.01 mm

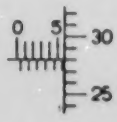
6. La lectura completa se realiza con agregar el mm visible en la manga a lo que se lee en centésimos en el dedal

Ejemplo:

La graduación de "5" mm es visible, representando	5 mm
Hay una línea visible más de 0.5 mm representando	0.5 mm
La línea "28" en el dedal coincide con la línea longitudinal en la manga, cada línea representando 0.01 mm (28 x 0.01 mm)	0.28 mm
La lectura del micrómetro es	5.78 mm



Manga



Dedal

Lectura 5.78 mm

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

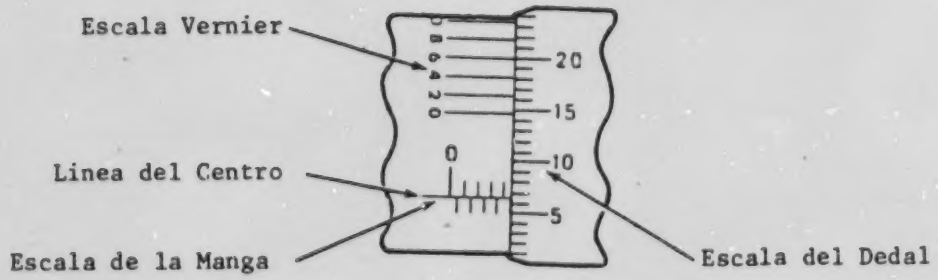
B. El micrómetro vernier (Diapositiva 5)

1. Una revolución del dedal mueve el gorrón 0.5 mm
2. La línea longitudinal de la manga es graduada en milímetros de 0-25
3. Cada milímetro se subdivide en 0.5 mm
4. El filo biselado de un dedal es graduado en 50 divisiones con cada quinta línea numerada
5. Cada graduación del dedal equivale a 0.01 mm
6. La escala vernier se divide en 10 divisiones
7. La graduación de la escala vernier equivale a 0.001 mm
8. La escala vernier se lee apareando la línea de la escala con la línea del dedal
9. La lectura completa se realiza agregando tres valores

Ejemplo: Lea la línea céntrica y debería leer 4.5 mm
Agregue la escala del dedal de 0.06 mm
Agregue la escala vernier de 0.006 mm

(Nota: Lea la línea que es exactamente igual a la línea del dedal.)

La lectura debe reflejar: 4.566 mm

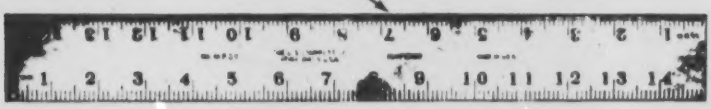


C. Regla

1. Esta graduada en centímetros y milímetros

2. Puede ser graduada en 0.5 mm

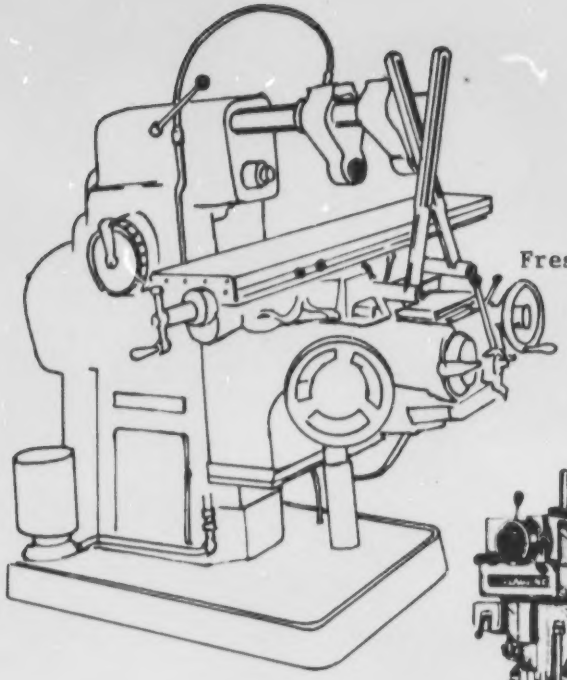
Centímetro y
Graduaciones de Milímetros



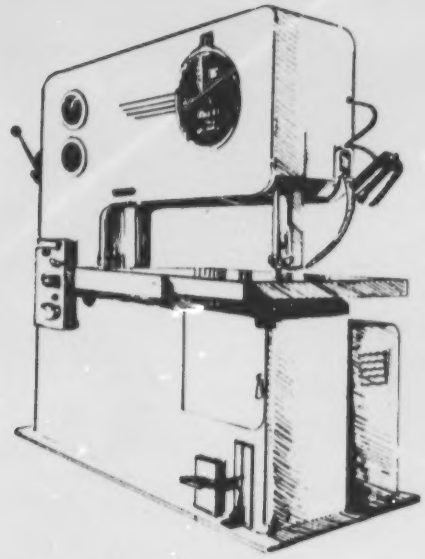
3. Cuando se lee se refiere al más próximo mm o 0.5 mm

SISTEMA METRICO SI

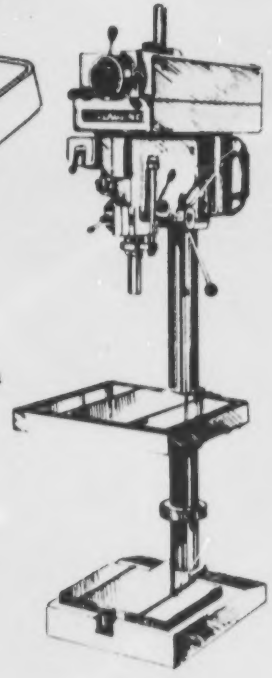
HERRAMIENTAS Y EQUIPO



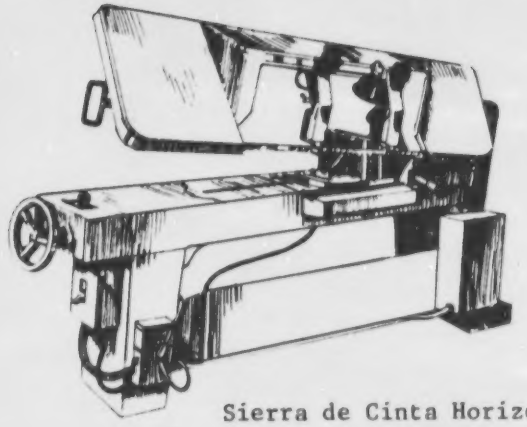
Fresadora



Sierra de
Cinta Vertical



Prensa Taladradora



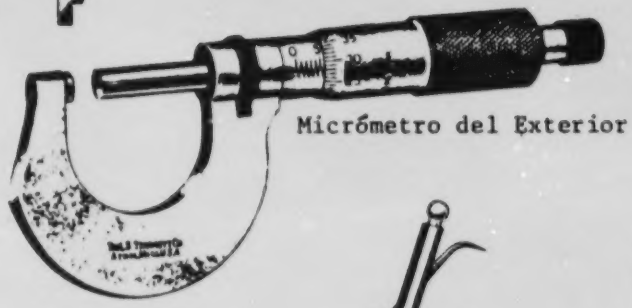
Sierra de Cinta Horizontal

SISTEMA METRICO SI

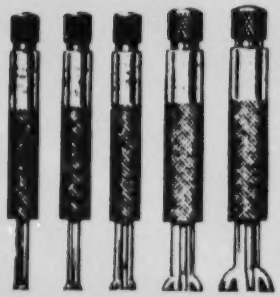
HERRAMIENTAS Y EQUIPO
(Continuado)

Marcador de Medir
de Larga Vista

Calibrador Vernier

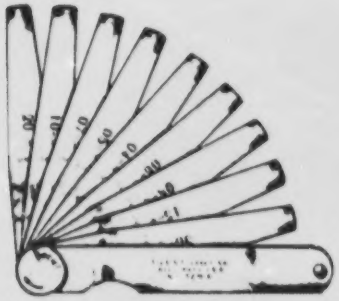


Micrómetro del Exterior

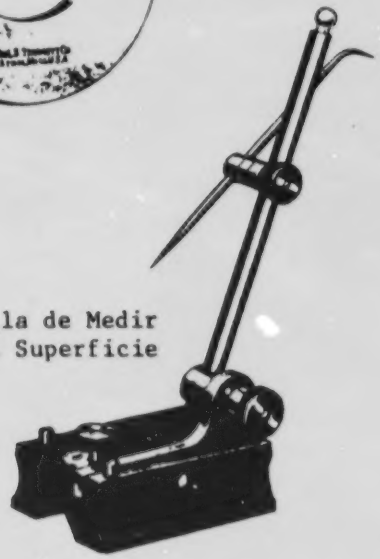


Regla de Medir
Agujeros Pequeños

Regla de Medir
el Radio

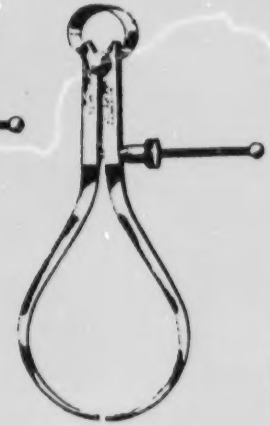


Regla de Medir Espesor

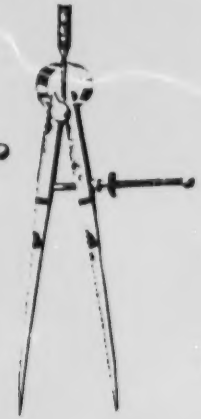


Regla de Medir
la Superficie

Calibrador
del Interior



Calibrador
del Exterior



Compases

51

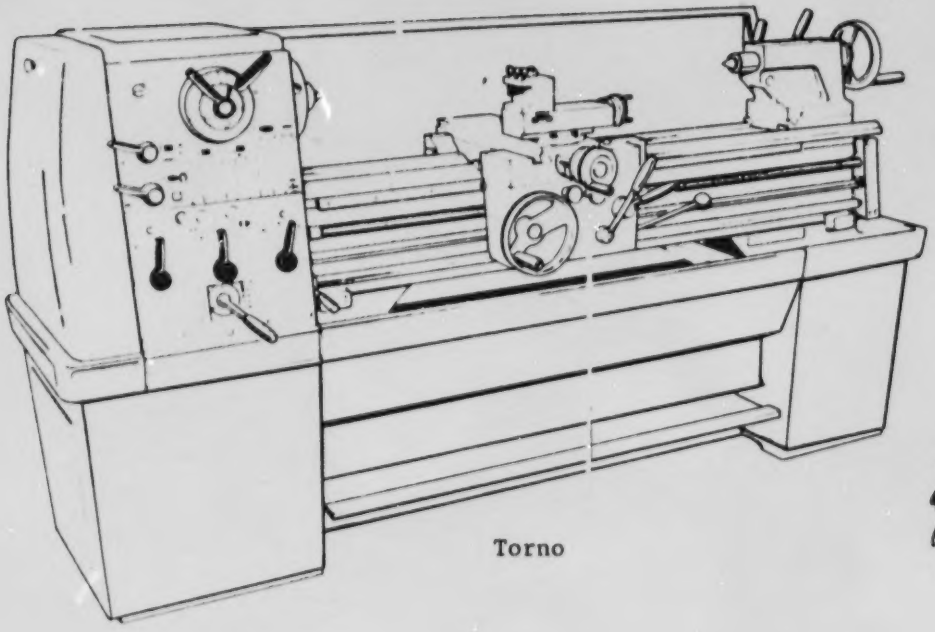
DM 2

231

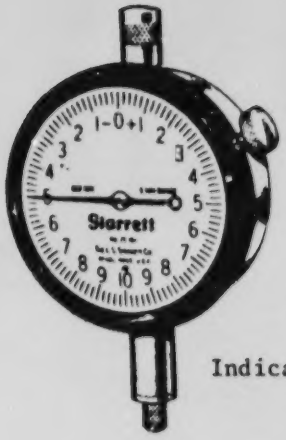
235

SISTEMA METRICO SI

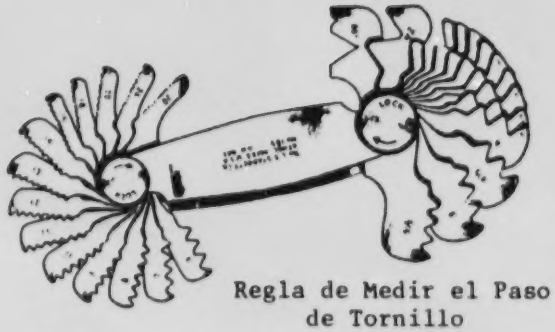
HERRAMIENTAS Y EQUIPO
(Continuado)



Torno



Indicador de Esfera



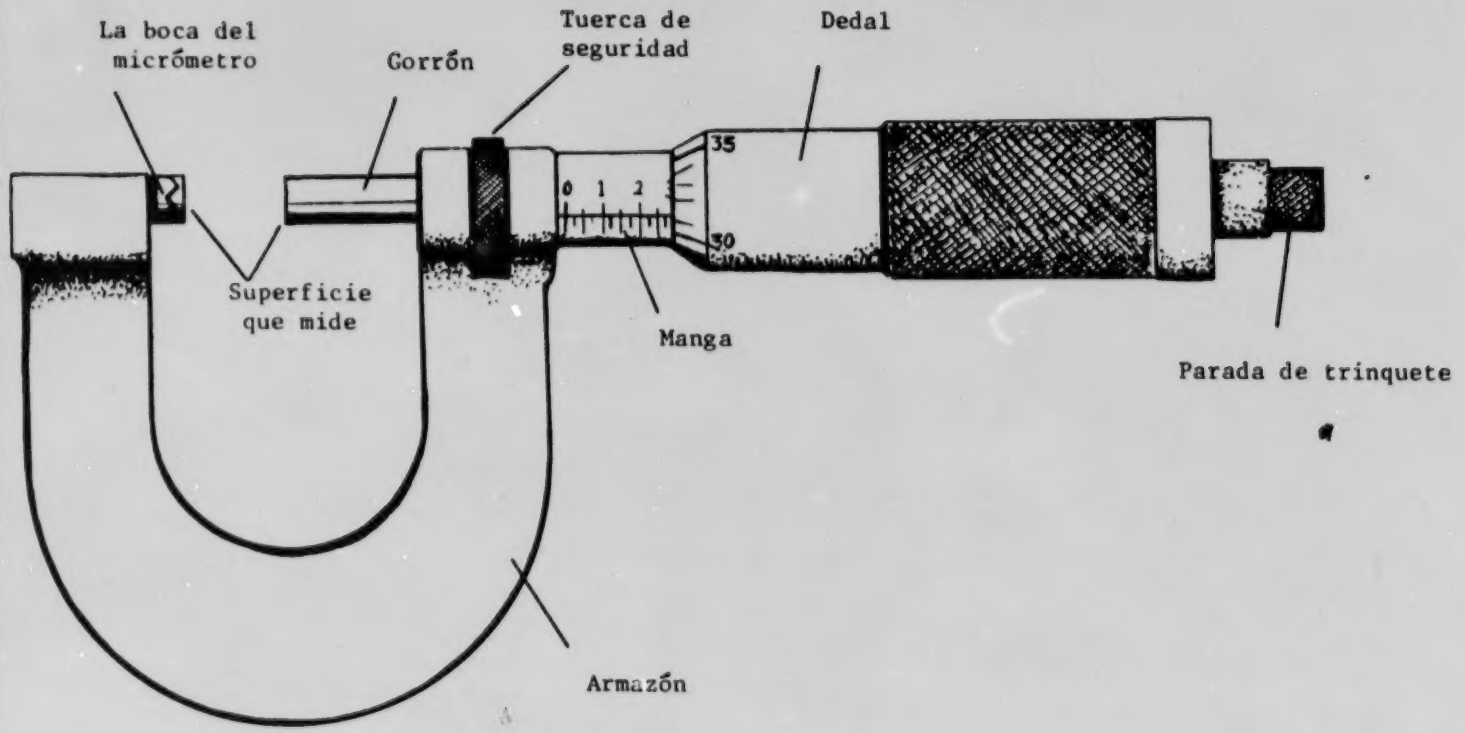
Regla de Medir el Paso
de Tornillo

Regla de Acero

Micrómetro del Interior

SISTEMA METRICO SI

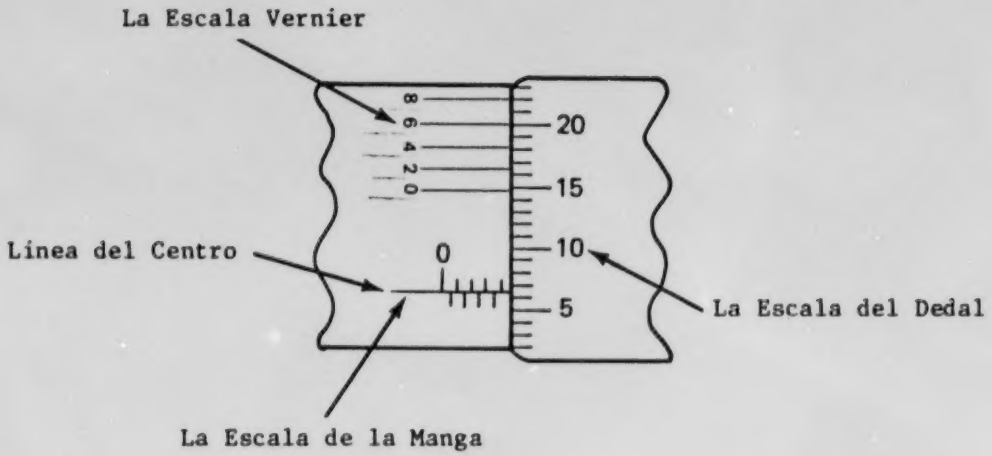
LAS PIEZAS DE UN MICRÓMETRO



EL SISTEMA METRICO SI

LEYENDO UN MICRÓMETRO METRICO:

ESCALA VERNIER



EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PÁGINA DE TAREA #1 - DETERMINE LOS PRECIOS DEL METAL

Busque soluciones a los siguientes problemas con respecto a la compra de metal. Demuestre todo su trabajo.

1. Usted está empleado como encargado de mercancías y un cliente entra y quiere comprar una pieza de eje de 3 cm de díametro. El precio es $0.60 por kg. Un cuadro indica el peso del eje en 18 kg por metro. El cliente desea comprar la pieza de 21 cm de largo. ¿Qué es el precio que se cobra?

2. Usted está empleado por una compañía encargado de la compra de metales. Después de revisar las páginas de precio, usted encuentra que una compañía ofrece un descuento de $0.03 por kilogramo si usted compra un mínimo de 500 kg de metal. El precio del metal es $0.55 por kg en cantidades menos de 250 kg.

   a. ¿Cuánto costarían 225 kg de metal? _____

   b. ¿Cuánto costarían 300 kg de metal? _____

   c. ¿Cuánto costarían 480 kg de metal? _____

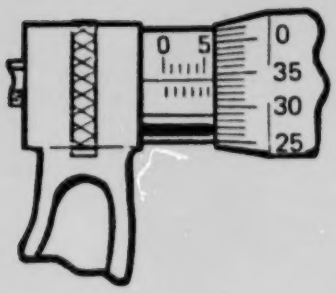
   d. ¿Cuánto costarían 510 kg de metal? _____

   e. ¿Cuál costaría menos, 480 kg o 510 kg de metal? _____

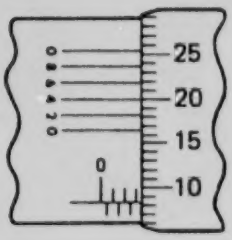
EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PAGINA DE TAREA #2--LEER UN MICRÓMETRO Y REGLA METRICOS

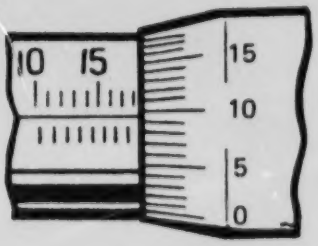
1. Leer los siguientes micrómetros hasta las lecturas más bajas.



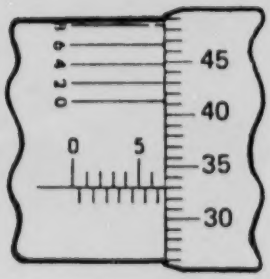
a._____ mm



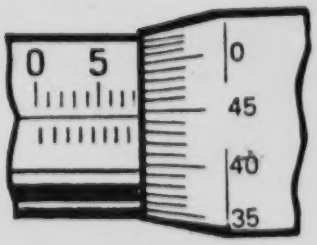
b._____ mm



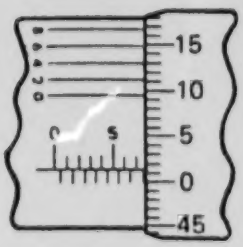
c._____ mm



d._____ mm



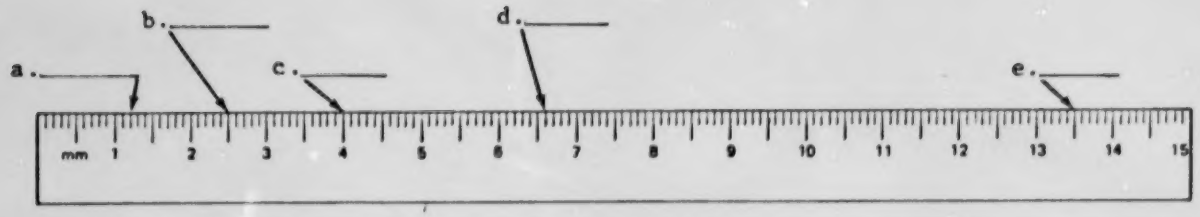
e._____ mm

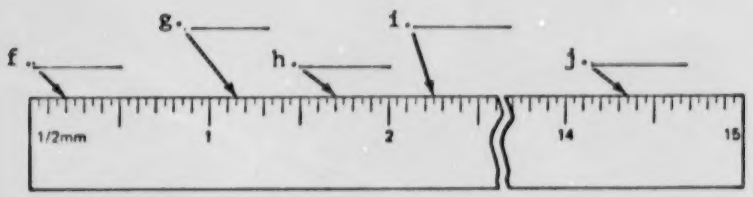


f._____ mm

PAGINA DE TAREA #2

2. Leer las reglas métricas que siguen y dar las medidas en centímetros y milímetros.





EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

LA HOJA DE TAREA #3 -- CALCULE LOS PROBLEMAS CON LOS CUALES TRATA UN MAQUINISTA DIARIAMENTE

Calcule los siguientes problemas. Estos problemas tratan con la determinación del espesor de varios objetos y deben incorporar operaciones de sumar y restar de problemas sencillos utilizando los decimales. Demuestre todo su trabajo.

1. Usted está empleado por la Compañía XYZ como maquinista. Le han encargado un trabajo que requiere el uso del torno recortando el eje según especificaciones. El tamaño original del eje es 135 mm. Las especificaciones requieren un eje de 86 mm. ¿Cuánto se debe recortar del eje?

2. Como operario de una fresadora, le han encargado con el trabajo de rebajar el espesor de una pieza de metal de 92 mm a 87 mm. ¿Cuánto se debe quitar de cada lado?

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

RESPUESTAS A LAS PÁGINAS DE TAREA

Página de Tarea #1

1. 18 kg/m ÷ 100 cm/m = 0.18 kg/cm
   21 cm x 0.18 kg/cm = 3.78 kg
   3.78 kg x 0.60/kg = $2.268 x $2.27

2. a. 225 kg x 0.55 = $123.75

   b. 300 kg x 0.52 = $156.00

   c. 480 kg x 0.52 = $249.60

   d. 510 kg x 0.47 = $239.70

   e. 510 kg

Página de Tarea #2

1. Micrómetro

   a. 5.84 mm
   b. 3.584 mm
   c. 18.09 mm
   d. 6.832 mm
   e. 8.44 mm
   f. 7.514 mm

2. Regla métrica

   a. 1.2 cm o 12 mm
   b. 2.5 cm o 25 mm
   c. 4 cm o 40 mm
   d. 6.6 cm o 66 mm
   e. 13.5 o 135 mm
   f. 0.2 cm o 2 mm
   g. 1.15 cm o 11.5 mm
   h. 1.7 cm o 17 mm
   i. 2.25 o 22.5 mm
   j. 14.35 cm o 143.5 mm

Página de Tarea #3

1. 135 mm - 86 mm = 49 mm

2. 92 mm - 87 mm = 5 mm

   5 mm ÷ 2 = 2.5 mm

   2.5 mm se quita de cada lado

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PAGINA DE TRABAJO #1 - TRANSFERIR MEDIDAS CON LOS COMPASES DE DIVISIÓN A LA REGLA MÉTRICA

I. Herramientas y Material

A. Compases de división

B. Regla de acero, 15 cm

C. Objetos a ser medidos

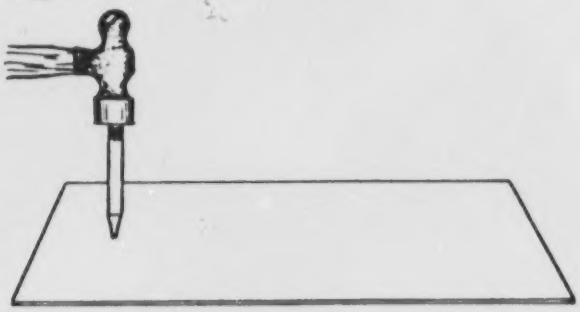
D. Punzón de marcar

E. Martillo (Ball-peen)

II. El procedimiento

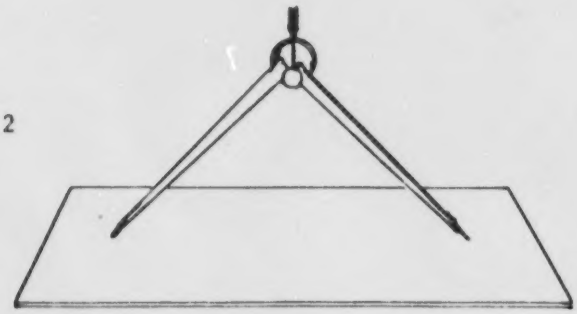
A. Marque las distancias en los objetos a ser medidos con el punzón de marcar (Figura 1)

FIGURA 1



B. Ponga las puntas de los compases dentro del fondo donde se encuentran las marcas del punzón
(Figura 2)

FIGURA 2



PAGINA DE TRABAJO #1

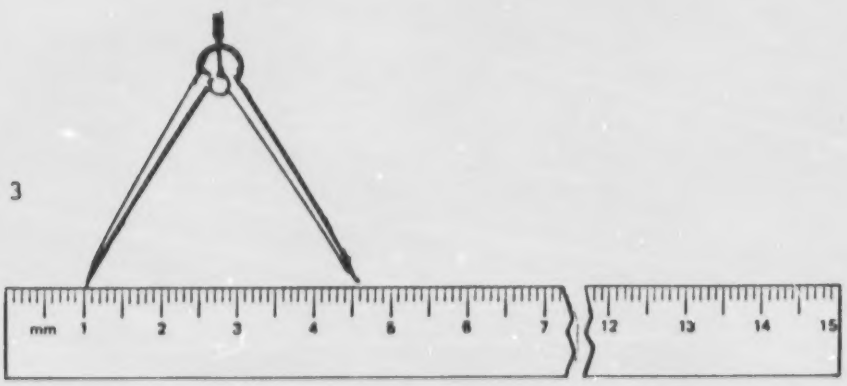
C. Quite los compases y coloque en la regla métrica

1. Coloque un punto en la marca de un centímetro

(Nota: Si empieza con este punto de referencia, hay menos riesgo de cometer un error que si empezara con el punto de cero.)

2. Coloque el segundo punto en la escala (Figura 3)

FIGURA 3



3. Lea el número

(Nota: Esta lectura es 4.6 cm. Sin embargo, la medida comenzó en la marca 1 cm. Por lo tanto es necesario restar 1 cm de 4.6 cm. Esto nos deja una medida de 3.6 cm.)

LA MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PAGINA DE TRABAJO #2--USE EL MICRÓMETRO SENCILLO

I. Herramientas y materiales

A. Micrómetros (vernier)

1. 0 - 25 mm de tamaño

2. 25 - 50 mm de tamaño

B. Piezas de trabajo

(Nota: Todas las piezas de trabajo deben ser numeradas o marcadas con letras para poder hacer la referencia propia. Todas las piezas de trabajo tienen que llevar un valor de lectura vernier.)

1. Un surtido de nuevos taladros de perforación numerados, 5

2. Un surtido de nuevos taladros de perforación fraccionales, 5

3. Un surtido de acero enrollado frio, piezas trabajadas a máquina y clavijas endurecidas, etc., 5

C. Torno o tornillo de carpintero

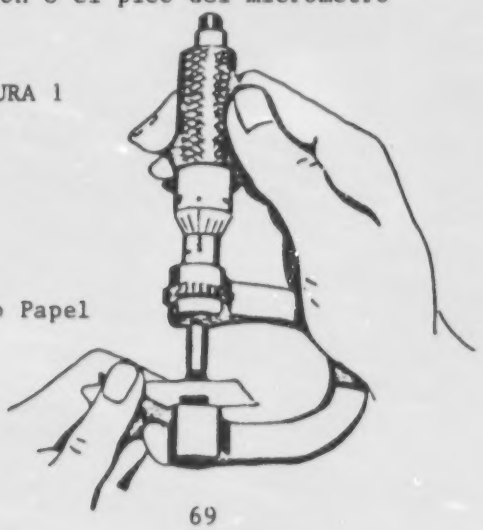
II. Procedimiento

A. Asegurar que las piezas de trabajo estén limpias y libres de desperfectos

B. Montar piezas de trabajo en el torno o tornillo

C. Limpiar el gorrón o el pico del micrómetro

FIGURA 1



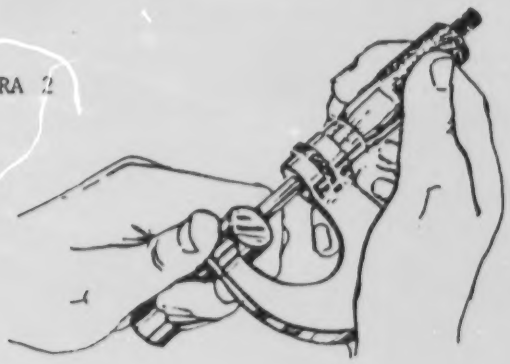
PÁGINA DE TRABAJO #2

D. Revisar el micrómetro en la referencia cero

E. Sostener el micrómetro y pieza de trabajo bien

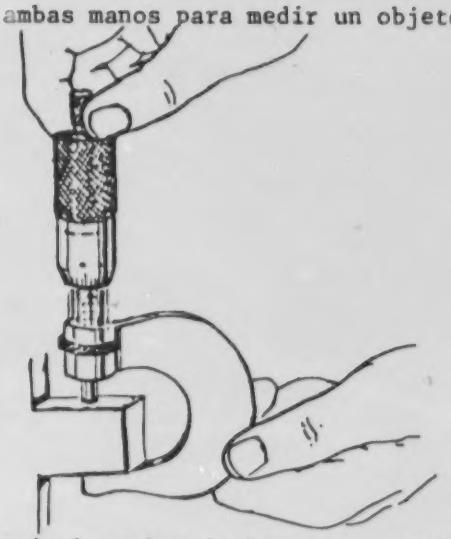
1. Sostener el micrómetro en la mano derecha y la pieza de trabajo en la mano izquierda para medir objetos no fijos (Figura 2)

FIGURA 2



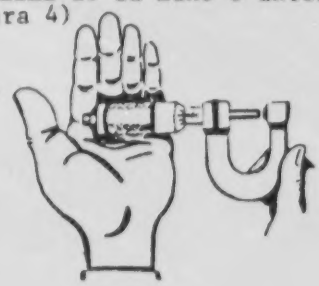
2. Sostener el micrómetro en ambas manos para medir un objeto fijo (Figura 3)

FIGURA 3



F. Enrollar el micrómetro al lado de la palma de la mano o antebrazo para poder hacer ajustes rapidamente (Figura 4)

FIGURA 4



PÁGINA DE TRABAJO #2

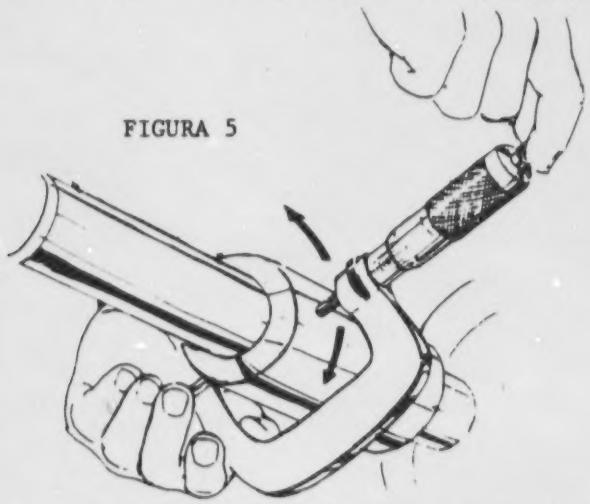
G. Colocar el micrómetro directamente sobre el centro de la pieza de trabajo que se va a medir (Figura 5)

(Nota: Utilice el tamaño propio de micrómetro para el trabajo.)

H. Dar vuelta al dedal del micrómetro hasta que el pico y el gorrón hagan contacto con la pieza de trabajo

I. Sostener el pico firme y mover el gorrón ligeramente sobre la pieza de trabajo hasta localizar el díametro verídico (Figura 5)

FIGURA 5



J. Usar la parada de trinquete o un sentido leve de sensación para fijar la medida exacta

K. Observar las lecturas micrométricas

(Nota: La tuerca de seguridad se puede utilizar para conservar la medida si acaso se tiene que quitar el micrómetro de la pieza de trabajo. El gorrón tiene que estar abierto antes de colocar de nuevo medidas nuevas.)

L. Hacer una lista de las lecturas según la letra o número de cada pieza de trabajo

M. Devolver el micrómetro para guardarlo

(Nota: El gorrón y el pico del micrómetro se deben dejar abiertos cuando se guardan.)

N. Entregar la lista de lecturas al profesor para ser evaluada

LA MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

PAGINA DE TRABAJO #3 - USE EL MICROMETRO VERNIER

I. Herramientas y materiales

A. Micrómetros (vernier)

1. 0 - 25 mm de tamaño

2. 25- 50 mm de tamaño

B. Piezas de trabajo

(Nota: Todas las piezas de trabajo deben ser numeradas o marcadas con letras para poder hacer la referencia propia. Todas las piezas de trabajo tienen que llevar un valor de lectura vernier.)

1. Un surtido de nuevos taladros de perforación numerados, 5

2. Un surtido de nuevos taladros de perforación fraccionales, 5

3. Un surtido de acero enrollado frio, piezas trabajadas a máquina y clavijas endurecidas, etc., 5

C. Torno o tornillo de carpintero

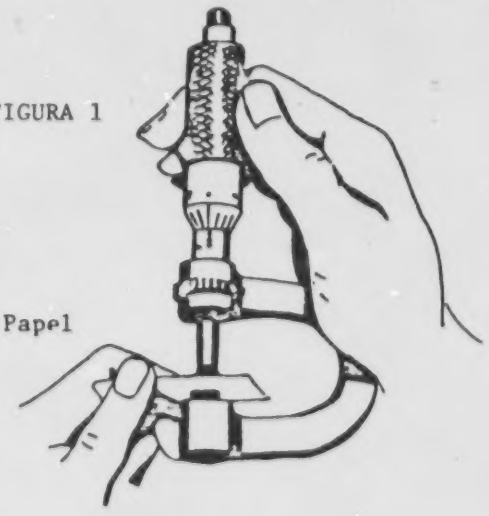
II. Procedimiento

A. Asegurar que las piezas de trabajo estén limpias y libres de desperfectos

B. Montar piezas de trabajo en el torno o tornillo

C. Limpiar el gorrón o el pico del micrómetro (Figura 1)

FIGURA 1



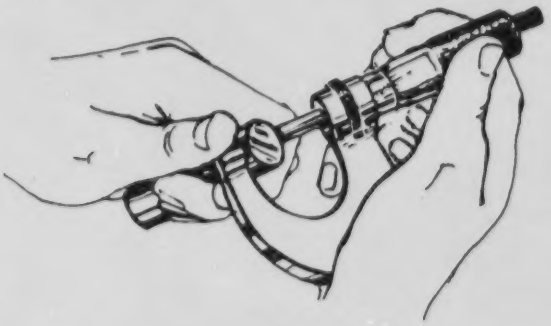
LA PÁGINA DE TRABAJO #3

D. Revisar el micrómetro en la referencia cero

E. Sostener el micrómetro y pieza de trabajo bien

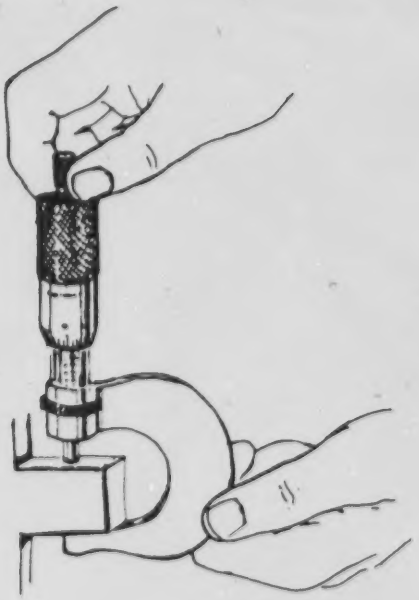
1. Sostener el micrómetro en la mano izquierda para medir objetos no fijos (Figura 2)

FIGURA 2



2. Sostener el micrómetro en ambas manos para medir un objeto fijo (Figura 3)

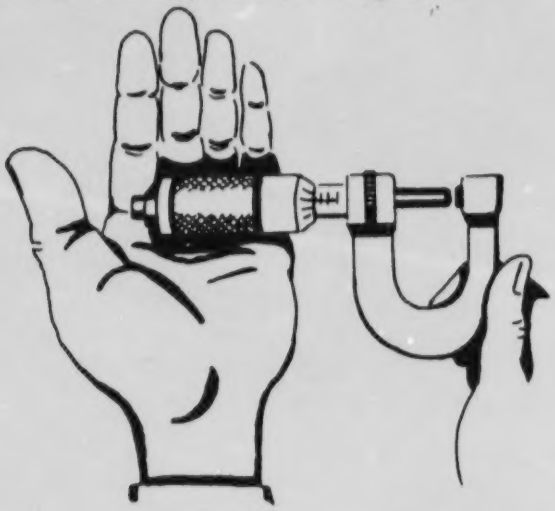
FIGURA 3



PÁGINA DE TRABAJO #3

F. Enrollar el micrómetro al lado de la palma de la mano o antebrazo para poder hacer ajustes rápidamente (Figura 4)

FIGURA 4



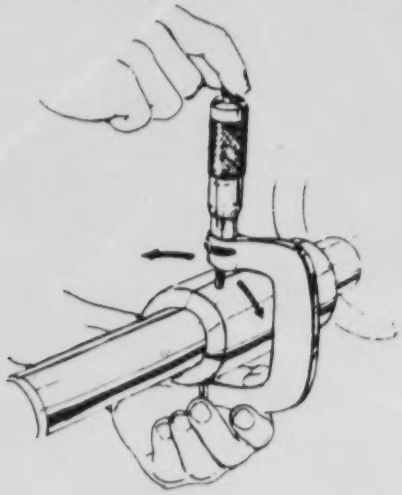
G. Colocar el micrómetro directamente sobre el centro de la pieza de trabajo que se va a medir (Figura 5)

(Nota: Utilice el tamaño propio de micrómetro para el trabajo.)

H. Dar vuelta al dedal del micrómetro hasta que el pico y el gorrón hagan contacto con la pieza de trabajo

I. Sostener el pico firme y mover el gorrón ligeramente sobre la pieza de trabajo hasta localizar el díametro verídico (Figura 5)

FIGURA 5



J. Usar la parada de trinquete o en sentido leve de sensación para fijar la medida exacta

HOJA DE TRABAJO #3

K. Observar las lecturas micrométricas

(Nota: La tuerca de seguridad se puede utilizar para conservar la medida si acaso se tiene que quitar el micrómetro de la pieza de trabajo. El gorrón tiene que estar abierto antes de colocar de nuevo medidas nuevas.)

L. Hacer una lista de las lecturas según la letra o número de cada pieza de trabajo

M. Devolver el micrómetro para guardarlo

(Nota: El gorrón y el pico del micrómetro se deben dejar abiertos cuando se guardan.)

N. Entregar la lista de lecturas al profesor para ser evaluada

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

EXAMEN

1. Haga usted juego de los términos a la derecha con las definiciones correspondientes.

____a. Oficio que trata con dar forma al metal con herramientas especiales

____b. Una unidad básica SI que se usa para medir la masa; unos 2.2 libras

____c. Submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; un milésimo de metro; el espesor de un "dime" (moneda estadounidense)

____d. Cualquier material, ferroso o no ferroso, que puede ser trabajado a máquina

____e. La persona que maneja las herramientas del oficio de máquina de herramientas

____f. Un submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; un centésimo de un metro; lo ancho del dedo meñique de un adulto

1. Kilogramo (kg)
2. Centímetro (cm)
3. Milímetro (mm)
4. Metal
5. Oficio de máquina herramienta
6. Maquinista

2. Citar unas tres responsabilidades del trabajo y deberes de un maquinista.

a.

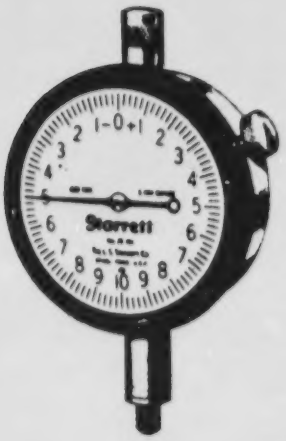
b.

c.

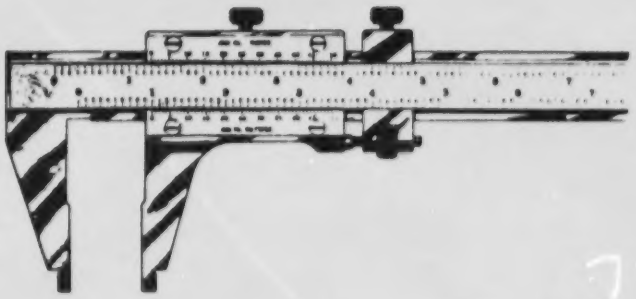
3. Calcule la manera más económica para la compra de metal en el problema que sigue.

Usted va a comprar acero redonde para el almacén. El acero redondo es 2.5 cm en díametro y pesa 1.20 kg por 30 cm. El precio es $0.55 por kilogramo o $2.10 por metro. ¿Cuál es la mejor compra?

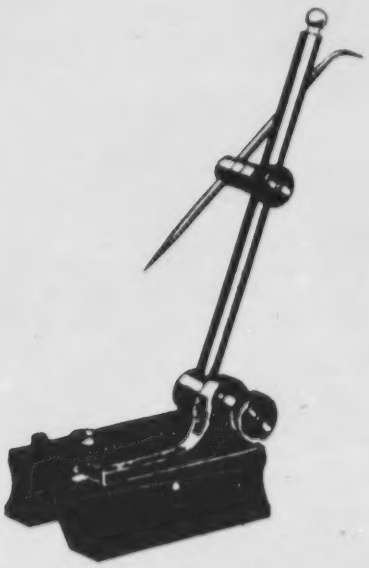
4. Identifique usted las siguientes herramientas y equipo utilizados en el oficio de máquina herramienta escribiendo los nombres correspondientes en los espacios en blanco.



a. _____

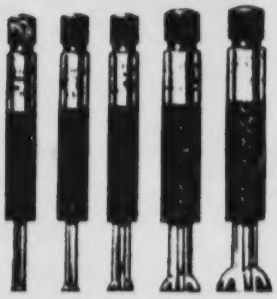


b. _____

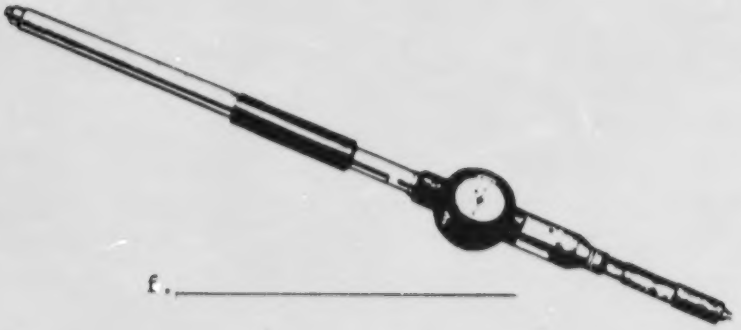


c. _____

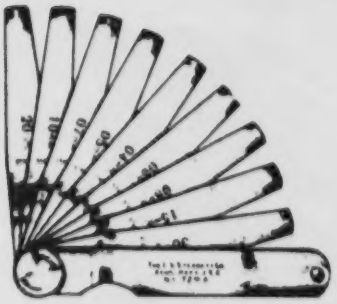
d. _____



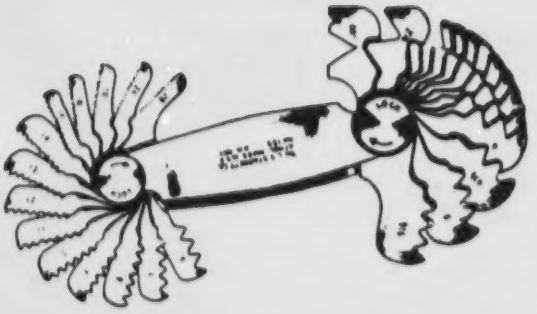
e._____



f._____

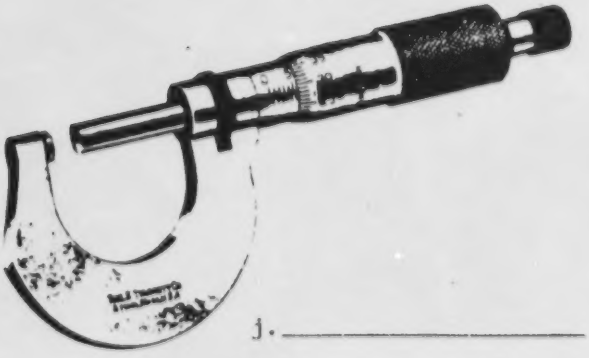


g._____



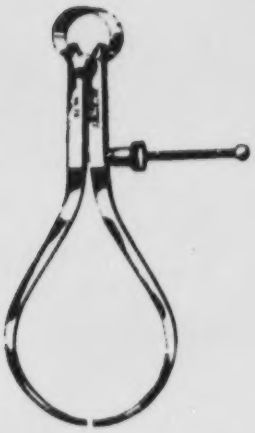
h._____

i._____

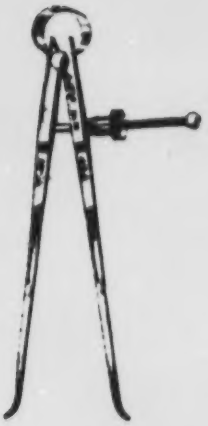


j._____

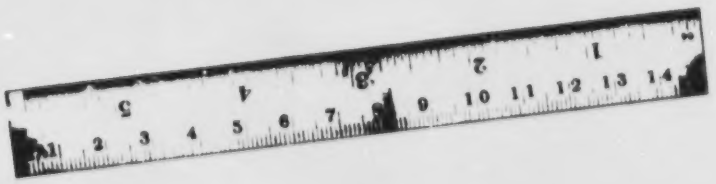
k. _____



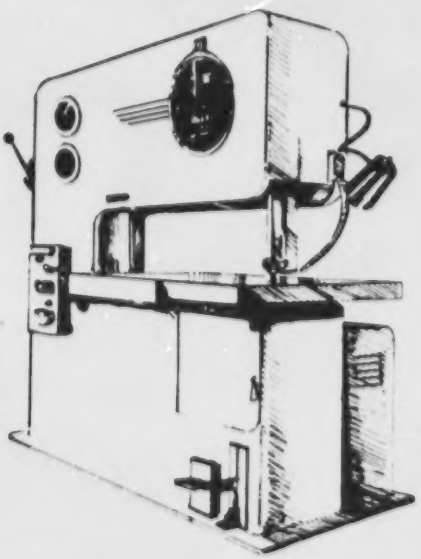
l. _____



m. _____

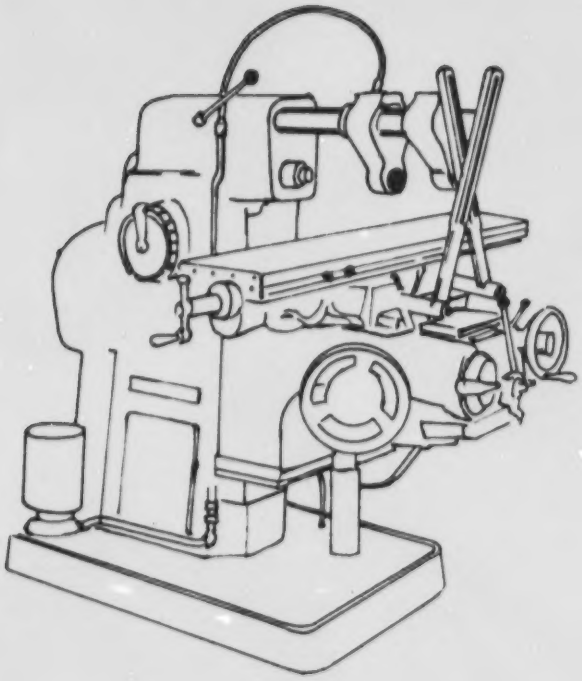


n. _____

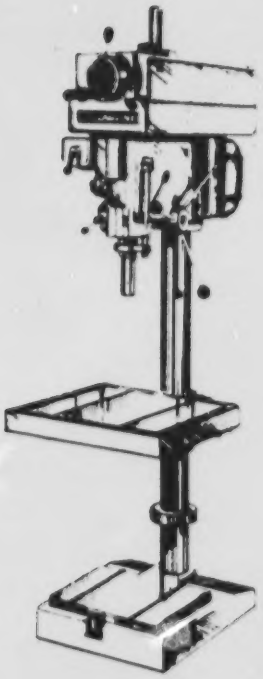


o. _____

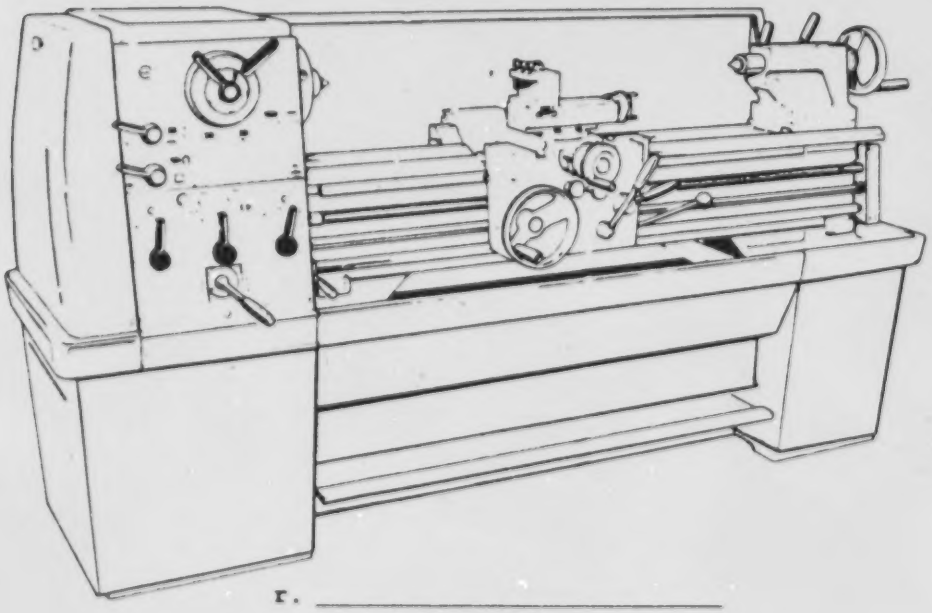
257



p. _____

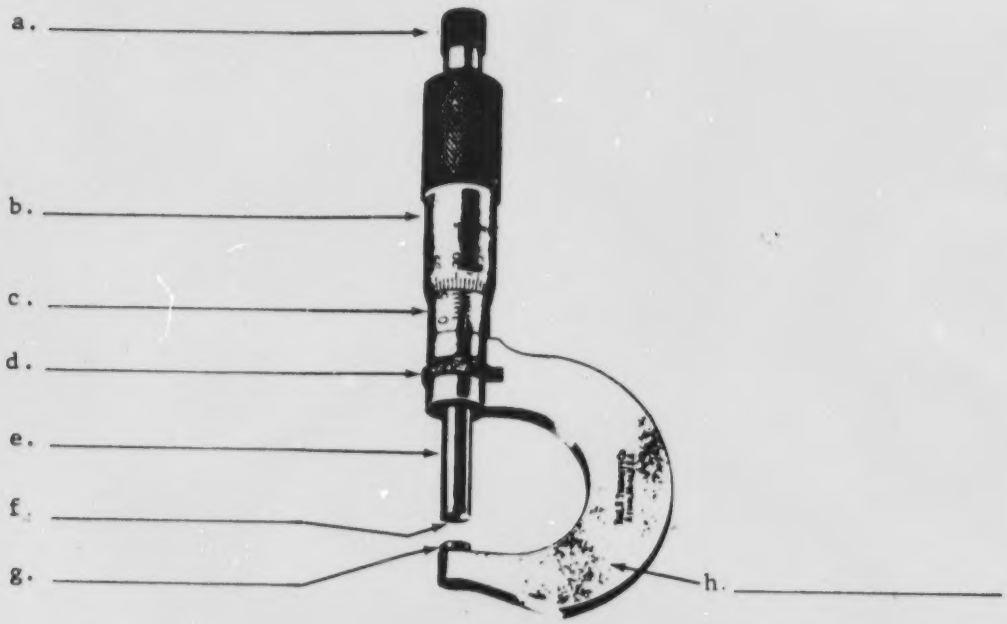


q. _____



r. _____

5. Identifique las piezas de un micrómetro métrico que aparece abajo escribiendo los nombres correctos en los espacios en blanco.



6. Haga usted juego de las diferentes clases de micrómetros a la derecha con los fines específicos.

____a. Medir la profundidad de los filetes de tornillo

____b. Medir el espesor

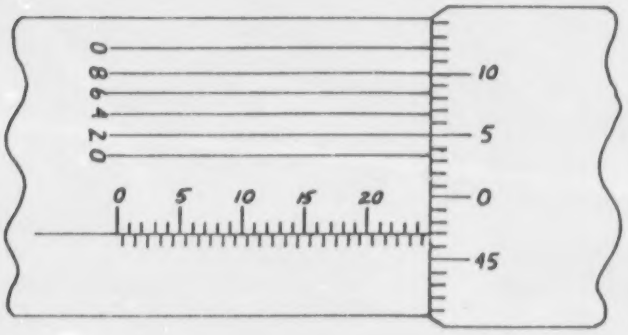
____c. Medir la profundidad de unas muescas fresadas o depresiones superficiales

____d. Medir el tamaño de hoyos, muescas y hendeduras

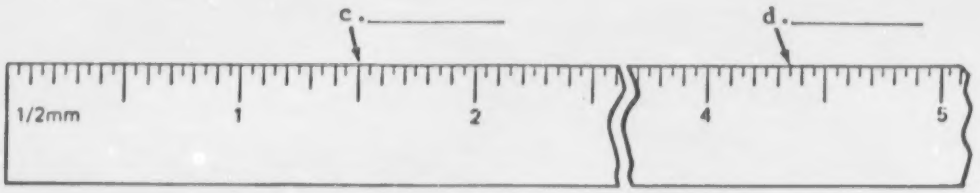
1. Micrómetro del exterior
2. Micrómetro del interior
3. Micrómetro de profundidad
4. Micrómetro de filete de tornillo

7. Lea usted los siguientes micrómetros y regla.

a. _____



b. _____



8. Calcule los problemas que se tratan diariamente por un maquinista.

9. Demuestre la capacidad de:

   a. Transferir las medidas de los compases a una regla métrica.

   b. Utilizar el micrómetro sencillo.

   c. Utilizar el micrómetro vernier.

(Nota: Si las actividades 8 y 9 no se han terminado antes del examen, pregúntele al profesor cuando se pueden terminar.)

EL MAQUINISTA EN EL TRABAJO
UNIDAD II

RESPUESTAS DEL EXAMEN

1. a. 5 d. 4
   b. 1 e. 6
   c. 3 f. 2

2. Tres de las siguientes:
   a. Leer heligrafías
   b. Situar las herramientas de máquina básicas
   c. Operar las herramientas de máquina básicas
   d. Hacer medidas de precisión
   e. Utilizar herramientas básicas de medir

3. Por el metro
   1.2 + 30 + 0.04 kg por cm
   0.04 x 100 cm = 4 kg por metro
   4 kg x $0.55 = $2.20 por metro

4. a. Indicador de esfera
   b. Calibrador vernier
   c. Regla de medir la superficie
   d. Regla de medir de larga vista
   e. Regla de medir agujeros pequeños
   f. Micrómetro del interior
   g. Regla de medir el espesor
   h. Regla de medir el paso de tornillo
   i. Regla de medir el radio
   j. Micrómetro del exterior
   k. Compases
   l. Calibrador del exterior
   m. Calibrador del interior
   n. Regla de acero
   o. Sierra de cinta vertical
   p. Fresadora
   q. Perforadora
   r. Torno

5. a. Parada de triquete

   b. Dedal

   c. Manga

   d. Tuerca de seguridad

   e. Gorrón

   f. Medir la superficie

   g. Pico del micrómetro

   h. Armazón

6. a. 4

   b. 1

   c. 3

   d. 2

7. a. 18.53 mm

   b. 24.972 mm

   c. 1.5 cm or 15 mm

   d. 4.35 cm or 43.5 mm

8. Evaluada a la satisfacción del profesor

9. Conocimientos y habilidades evaluadas a la satisfacción del profesor

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

OBJETIVO GENERAL

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá numerar los componentes que deben ser incluidos en una lista de materiales así como citar las diferentes maneras que se pueden comprar metales. El estudiante podrá identificar varias formas de metales y calcular los costos de varios tipos de materiales de soldadura usando las unidades de medir. El estudiante deberá dar prueba de su dominio de esta materia con el logro del ochenta y cinco por ciento en el examen final.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá hacer lo siguiente:

1. Hacer juego de los términos asociados con la soldadura con sus definiciones correspondientes.
2. Citar las responsabilidades y obligaciones del trabajo de un soldador.
3. Citar los componentes que deben ser incluídos en una lista de materiales.
4. Citar las distintas maneras en que se puede comprar metales.
5. Identificar las varias formas de metales.
6. Citar unas características de oxígeno y acetileno.
7. Discutir como se compra oxígeno y acetileno.
8. Distinguir entre una varilla de soldadura y un electrodo.
9. Calcular los costos de varios tipos de materiales de soldadura usando unidades de medir.

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

LAS ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información y tarea.

C. Hacer las diapositivas.

D. Discutir los objetivos generales y específicos.

E. Discutir las páginas de información y tarea.

F. Distribuir el examen.

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Estudiar la página de información.

C. Hacer la página de tarea.

D. Tomar el examen.

LOS MATERIALES INSTRUCTIVOS

I. Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas

1. DM 1--Una lista de materiales

2. DM 2--Las formas de metales

D. La primera página de tarea--Calculando los costos de materiales de soldadura

E. Las respuestas de la página de tarea

F. El examen

G. Las respuestas del examen

II. Referencias:

A. Jones, Mack M. Shopwork on the Farm. New York: McGraw-Hill Book Co., 1955.

B. Phipps, Lloyd J.; McColly, H.F.; Scranton, L.L.; Cook, G.C. Farm Mechanics Text and Handbook. Danville, Illinois: Interstate Publishers and Printers, 1959.

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Términos y definiciones

A. Lista de materiales--una lista detallada del número y tipo de piezas necesarias y las dimensiones de cada una para la construcción de un proyecto

B. Centímetro (cm)--un submúltiplo de una unidad básica SI que se usa para medir el largo; un céntimo del metro; el ancho del dedo meñique adulto

C. Electrodo--una vara de metal que lleva una corriente del soporte del electrodo al metal base

D. Metal--un elemento que es sólido a la temperatura del cuarto, es opaco, conduce calor y electricidad, refleja la luz al pulirse, se extiende al calentarse y se contrae al enfriarse

(Nota: Un metal puede tener todas o la mayor parte de estas características.)

E. Metro (m)--una unidad básica que se usa para medir el largo; un poco más de una yarda

F. Oxiacetileno--una mezcla de oxígeno y acetileno que se usa para cortar y soldar metales

G. Cortadura oxiacetilénica--el cortar de los metales ferrosos por medio de calentarlos, y la oxidación rápida del metal con oxígeno puro

H. Metro cuadrado (m^2)--La unidad básica SI que se usa para medir área; el espacio que mide un metro de ancho; casi el mismo tamaño que la puerta de frente de un "VW bug"

I. Consistencia--La capacidad de un metal para resistir a un tipo de fuerza sin deshacerse

J. Estructura--El arreglo de los elementos de una liga

K. Fuerza de tensión--la resistencia de un material a una fuerza que trata de destruirla

L. "Soldadurabilidad"--la capacidad de un metal de ser fabricado por medio de la soldadura, bajo condiciones mejoradas en una estructura adecuada por el fin deseado

M. Soldadura--el juntar de dos o más metales por medio del proceso de fusión

N. Varilla de soldadura--la varilla que se usa a unir metales. Generalmente se la llama "electrodo "

II. Las oportunidades y responsibilidades profesionales

A. Lugares de empleo

1. La industria de construcción

2. Un taller del reparo y mantenimiento

3. Una fábrica

4. El trabajo por cuenta propia

B. Las responsibilidades y obligaciones del trabajo

1. Soldar en todas posiciones

2. Leer heliografías

3. Hacer pedido de abastos y materiales de construcción

4. Estimar los costos de un trabajo

III. Las partes constitutivas de una lista de materiales (Diapositiva 1)

A. La fecha

B. El nombre y la dirección del comprador

C. La masa

D. El proyecto

E. El número de piezas

F. Los tipos de materiales

G. Las dimensiones

H. El costo individual por cada tipo de material

I. El costo total

IV. Las maneras en que se puede comprar metales

A. Kilogramo

B. Metro

C. Metro cuadrado

D. Pieza

V. Las formas de metales (Diapositiva 2)

A. Estructural

1. "Viga H"

2. "Viga I"

3. "Viga canal"

4. "Viga angular"

5. T

6. Z

B. Metal en lámina y en fleje

C. Metal en planchas

D. Metal en barra laminada caliente

1. Redondo

2. Oval

3. Medio oval

4. Cuadrado

5. Medio redondo

6. En fleje

7. Llano

E. Metal en barra forjada en frío

1. Redondo
2. Sistema de ejes
3. Hexágono
4. Cuadrado
5. Llano

F. Tubería

1. Redondo
2. Cuadrado
3. Rectángulo

G. Tubo

1. Levemente fortificado
2. Gruesamente fortificado

VI. Unas características de oxígeno y acetileno

A. Oxígeno

1. Sin color
2. Sin sabor
3. Sin olor

B. Acetileno

1. Sin color
2. Explosivo
3. Olor característico y distintivo

VII. La compra de oxígeno y acetileno

A. Oxígeno

1. En cilindros
2. En centímetros cúbicos

B. Acetileno

1. En cilindros

2. En kilogramos

VIII. La varilla de soldadura contra el electrodo

A. Electrodo

1. Se lo usa en la soldadura "arcoeléctrica"

2. Tiene clasificaciones distintas dependiendo en la espesura del metal y en el tipo de posición en que se lo va a usar

3. Está cubierto de un revestimiento de flujo que sirve como protección de la soldadura

4. Se lo compra por kilogramo

B. Varilla de soldadura

1. Se la usa con el equipo oxiacetilénico

2. Se la puede comprar en tamaños distintos para soldar dependiendo en el tipo y la espesura del metal que se va a soldar

3. No tiene el revestimiento de flujo

4. Se la puede comprar por kilogramo o por la pieza

Cuenta de Materiales

Sold To _____ Date _____

Job _____

Anytown Lumber Company

Everything for the Builder

1117 West Eighth Avenue Anytown, Oklahoma 327-5599

TERMS · CASH☐ CHARGE☐ PAID ON ACCT.☐

NO PIECE	SIZE	LGTH	DESCRIPTION	METERS	TOTAL METERS	PRICE	AMOUNT

Received By

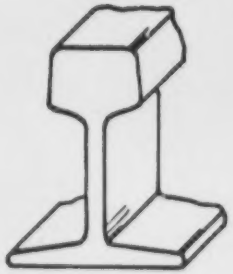
271

LAS FORMAS DE METALES

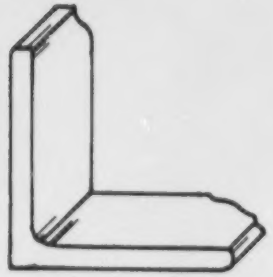
Viga H

Viga I

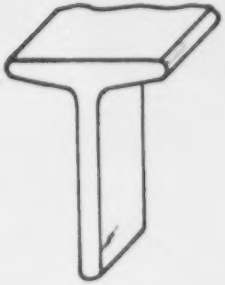
Viga Canal



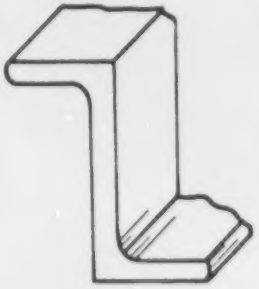
Riel



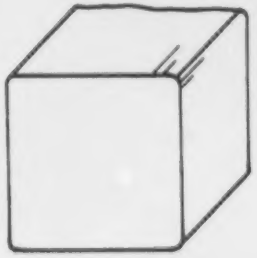
Angulo



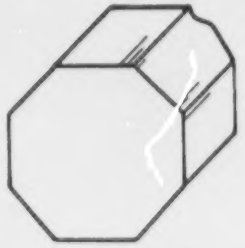
T



Z

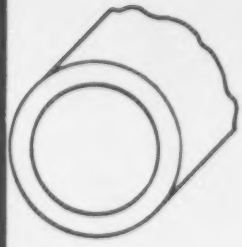


Cuadrado

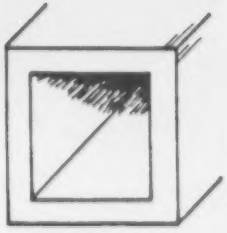


Hexágono

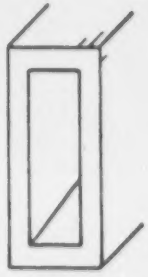
Redondo



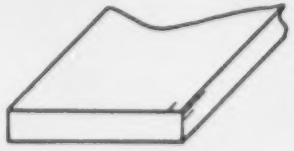
Tubo



Tuberia Cuadrada



Tubo Rectangular



Barra

Medio Oval

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

LA PRIMERA PÁGINA DE TAREA--CALCULANDO EL COSTO DE SOLDAR METALES

Usted tiene trabajo como un soldador de plomo en el taller del señor "Pete." Durante un día, un soldador hace muchos trabajos distintos. Una parte del tiempo del soldador se pasa en determinar los costos de materiales para construcción. Este ejercicio le dará a usted la oportunidad de practicar en hacer pedido de abastos así como en calcular varios costos. Haga usted todos los problemas siguientes.

1. Determine usted el costo de 100 piezas de tubo 2.5 cm x 2.5 cm x 2.5 cm 6 metros de largo al precio de 30 centavos por "running meter." _____

2. Calcule usted el costo de 5 piezas de barras reforzantes de concreto de 6 metros de largo al precio de 0.9 centavos por centímetro.
_____

3. Calcule usted el costo total de las siguientes secciones de un canal de hierro de 7.5 cm que consiste de una masa de 6.1 kg por métro y se vende por $0.485 por kg: 4 secciones, 3 metros de largo; 2 secciones, 10 metros de largo. _____

4. Un granjero entró en el taller y él quería que usted construyera una puerta para dividir sus ovejas. Él tenía un esbozo y quería que usted le diera una estimacíon del costo total del trabajo.

   La estimación de materiales:

   7.5 metros del tubo negro de 2.7 centímetros

   3 metros del hierro "flat" que mide 2.7 x 1.7 centímetros

   10 centímetros del hierro "flat" que mide 3.8 x 1.7 centímetros

   4.4 metros de varas succionadoras que miden 1.9 milímetros

   cuatro pernos de 2.5 centímetros

   La estimación del costo de las materiales:

   el tubo negro de 2.7 centímetros al precio de 26 centavos por metro

   el hierro "flat" que mide 2.7 centímetros por 1.7 centímetros al precio de $3.20 por metro

   el hierro "flat" que mide 3.8 centímetros por 1.7 centímetros al precio de 5 centavos por centímetro

las varas succionadoras que miden 1.9 milímetros al precio de 16 centavos por metro

los pernos de 2.5 centímetros al precio de 15 centavos cada uno

¿Cuál era el costo total de las materiales? _____

Usted había estimado que tomaría tres horas para construir la puerta. El costo del labor es $6.75 por hora. ¿Cuál era el costo total del labor? _____

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

LAS RESPUESTAS DE LA PÁGINA DE TAREA

1. $180.00

2. $27.00

3. $94.67

4. El costo de las materiales $13.35

   El costo del labor $20.25

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

EXAMEN

1. Haga usted juego de los términos a la derecha con sus definiciones correspondientes.

____a.	El arreglo de los elementos de una liga	1. estructura
____b.	Una lista detallada del número y tipo de piezas necesarias y las dimensiones de cada una para la construcción de un proyecto	2. "soldadurabilidad"
		3. oxiacetileno
		4. soldadura
____c.	Un submúltiplo de la unidad básica SI que se usa para medir el largo; un céntimo del metro; el ancho del dedo meñique adulto	5. electrodo
		6. vara de soldadura
____d.	El cortar de metales ferrosos por medio de calentarlos y la oxidación rápida del metal con oxígeno puro	7. fuerza de tensión
		8. metro
____e.	La unidad básica SI que se usa para medir el largo; un poco más de una yarda	9. centímetro
		10. metro cuadrado
____f.	Un elemento que es sólido a la temperatura del cuarto, es opaco, conduce calor y electricidad, refleja la luz al pulirse, se extiende al calentarse, y se contrae al enfriarse	11. lista de materiales
		12. cortadura oxiacetilénica
		13. metal
____g.	La unidad básica SI que se usa para medir el área; un espacio que mide un metro de largo por un metro de ancho; casi el mismo tamaño de la puerta de frente de un "VW bug"	14. consistencia
____h.	La capacidad de un metal a resistir a un tipo de fuerza sin deshacerse	
____i.	Generalmente se lo llama un electrodo usado para juntar metales	
____j.	La resistencia de un material a una fuerza que trata de destruirla	
____k.	Una vara de metal que lleva una corriente del soporte del electrodo	

___l. El juntar de dos o más metales por medio del proceso de fusión

___m. La capacidad de un metal a ser fabricado por medio de la soldadura bajo condiciones mejoradas en una estructura adecuada para el fín deseado

___n. La mezcla de oxígeno y acetileno usada a cortar y soldar metales

2. Cite usted dos responsibilidades y obligaciones del trabajo de un soldador.

a.

b.

3. Cite usted cinco partes constitutivas que hay que ser incluidas en una lista de materiales.

a.

b.

c.

d.

e.

4. Cite usted cuatro maneras en que se puede comprar metales.

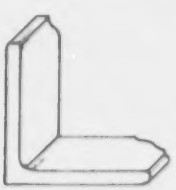
a.

b.

c.

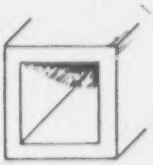
d.

5. Identifique usted las formas de metales en los dibujos siguientes.



a. _____ b. _____ c. _____

d._____ e._____ f._____



g._____ h._____

6. Cite usted dos características de oxígeno y dos de acetileno.

   a. Oxígeno

      1)

      2)

   b. Acetileno

      1)

      2)

7. Discute usted en un párrafo breve cómo se puede comprar oxígeno e acetileno.

8. Distinga usted entre una varilla de soldadura y un electrodo. Ponga usted una "X" en al espacio en blanco al lado de la frase que describe una varilla de soldadura.

   ___a. Se usa en la soldadura oxiacetilénica; no tiene un revestimiento de flujo

   ___b. Se usa en la soldadura "arcoeléctrica;" tiene un revestimiento de flujo que sirve como protección de la soldadura

9. Calcule usted los costos de varios tipos de materiales de soldadura usando las unidades de medir.

   (Note usted: Si usted no ha terminado esta actividad antes del examen, pregúntele al profesor cuando debe terminarla.)

EL SOLDADOR Y SU TRABAJO
UNIDAD III

LAS RESPUESTAS DEL EXAMEN

1. a. 1
   b. 11
   c. 9
   d. 12
   e. 8
   f. 13
   g. 10
   h. 14
   i. 6
   j. 7
   k. 5
   l. 4
   m. 2
   n. 3

2. Dos de las siguientes:
   a. Soldar en todas posiciones
   b. Leer heliografías
   c. Hacer pedidio de abastos y materiales de construcción
   d. Estimar los costos de un trabajo

3. Cinco de las siguientes:
   a. La fecha
   b. El nombre y la dirección del comprador
   c. La masa
   d. El proyecto
   e. El número de piezas
   f. Los tipos de materiales
   g. Las dimensiones
   h. El costo individual por cada tipo de material
   i. El costo total

4. a. Kilogramo

   b. Metro

   c. Metro cuadrado

   d. Pieza

5. a. "Viga H"

   b. "Viga I"

   c. "Viga angular"

   d. T

   e. Z

   f. Barra

   g. Tubo

   h. Tubería cuadrada

6. a. Oxígeno--dos de las siguientes:

      1) Sin color

      2) Sin sabor

      3) Sin olor

   b. Acetileno--dos de las siguientes:

      1) Sin color

      2) Explosivo

      3) Un olor distintivo

7. La discusión debe mencionar que se puede comprar oxígeno y acetileno en cilindros. También, se puede comprar oxígeno por centímetro cúbico e acetileno por kilogramo.

8. a

9. El aprendiz tiene que hacer esta actividad a la satisfacción del profesor

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

OBJETIVO GENERAL

Después de completar esta unidad el estudiante podrá hacer una lista de las responsabilidades y deberes del trabajo de un mecánico automotor y podrá calcular el desplazamiento del motor y el consumo de combustible. El estudiante podrá demostrar la habilidad de ajustar los puntos de ignición. Se dará constancia del dominio de esta materia a través de la demostración práctica y del logro del ochenta y cinco por ciento en el examen de la unidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de completar esta unidad el estudiante podrá hacer lo siguiente:

1. Hacer juego de los términos asociados de un "tune-up"(hacer funcionar un automóvil para poner en punto) automotor y las definiciones correspondientes.

2. Hacer la lista de las responsabilidades y deberes de un mecánico automotor "tune-up".

3. Identificar las herramientas y equipo utilizadas por los mecánicos "tune-up".

4. Hacer una lista de reglas generales y personales a ser observadas en el taller automotor.

5. Calcular el desplazamiento del motor.

6. Calcular el consumo de combustible de un motor.

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información, tarea y trabajo.

C. Discutir los objetivos de la unidad y específicos.

D. Discutir los objetivos generales y especificos.

E. Demostrar y discutir los procedimientos delineados en la página de trabajo.

F. Dar el examen.

G. Evaluar el desempeño en la página de trabajo del estudiante.

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Leer y estudiar la página de información.

C. Completar las páginas de trabajo.

D. Demostrar la capacidad de ejecutar los procedimientos delineados en la página de trabajo.

E. Tomar el examen.

MATERIALES INSTRUCTIVOS

I. Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas maestras

1. DM 1--Herramientas y equipo automotor

2. DM 2--Herramientas y equipo automotor (continuado)

D. Las páginas de tarea

1. Página de tarea #1--Calcular el desplazamiento del motor

2. Página de tarea #2--Calcular el consumo de combustible

E. Respuestas a las páginas de tarea

F. Página de trabajo #1--Ajustar los puntos de contacto de ignición

G. Examen

H. Respuestas del examen

II. Referencias:

A. Lindbeck, John R. Metrics in Career Education: Charles A. Bennett Co., Inc., 1975.

B. Chevrolet Service Manual. Detroit: Chevrolet Motor Div./General Motors Corp., 1977.

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Los términos y definiciones

A. Centímetro--El submúltiplo de la unidad básica SI que se usa para medir la longitud; un centésimo de un metro; el ancho del dedo meñique de un adulto

B. Compresión--Aumento de presión en el cilindro del motor que facilita la utilización eficiente del combustible

(Nota: La presión de aproximádamente 890 kilopascales es necesaria para operar el motor.)

C. La proporción de compresión--La proporción del volumen del cilindro cuando el émbolo está en la parte más baja de la carrera en el cilindro al volumen del émbolo de la parte más alta de la carrera

D. Desplazamiento--El volumen total de aire y combustible comprimido por el émbolo en la carrera del centro más bajo al centro más alto

E. El punto de contacto de ignición--Un switch operado mecánicamente mientras que el motor da vueltas ayudando al rollo de ignición a producir alto voltaje para las bujías

F. Kilopascal--El múltiplo de una unidad derivada SI para medir presión o esfuerzo

G. Milímetro (mm)--El submúltiplo de la unidad básica para medir la longitud; un milésimo de un metro; el espesor de un dime (moneda norteamericana)

H. Metro-Newton--Unidad derivada SI para medir el par de torsión

I. Bujía de encendido--Un aparato que contiene dos electrodos sobre los cuales la electricidad forma un arco que pone en marcha la combustión del combustible en el cilindro del motor

J. Par de fuerzas--La medida del momento de torsión

K. Tune-up--El proceso de revisar, reparar, y ajustar el carburador, las bujías, los puntos, las correas, y la cuenta del tiempo con el fin de obtener el máximo funcionamiento del motor

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

II. Oportunidades de carrera y responsabilidades

A. Lugares de empleo

1. Comerciante de venta y servicio de automóviles
2. Garaje independiente
3. Estación de gas
4. Vendedor de piezas
5. Taller de reparación y equipo agrícola
6. Departamento de transporte de las escuelas públicas
7. Garaje de Servicio para carros de alquiler
8. Centro de servicio de una tienda de variedad
9. Tienda de materiales automotores

(Nota: Hay otros que se pueden agregar por el profesor según la situación local.)

B. Responsabilidades y deberes de trabajo

1. Diagnosticar los problemas del motor
2. Mantener servicio preventivo
3. Reparar los motores de automóviles
4. Reparar los accesorios del motor de automóvil
5. Poseer conocimiento de las herramientas de mano y equipo de prueba
6. Conocer las operaciones del motor
7. Reemplazar las piezas rotas y gastadas
8. Medir y ajustar las piezas de precisión
9. Analizar las quejas de los clientes con el fin de determinar los problemas del vehículo
10. Mantener el automóvil del cliente de tal manera que funcione con seguridad y confiabilidad

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

III. Herramientas y equipo

A. El trinquete y casquillo para bujías

B. Los alicates forrados

C. La regla para medir las bujías

D. Metro de regulación del encendido

E. Luz de regulación del encendido

F. La llave de fondo de combinación

G. Destornillador standard

H. El destornillador Phillips

I. Mango break-over

J. Mango de trinquete

K. La extensión

L. Los casquillos

M. Alicates ajustables

N. Alicates de punta aguda

IV. Reglas de seguridad en el taller automotor

A. Mantener el suelo del taller libre de basura

B. Guardar las toallas aceitosas del taller en envases de metal

C. Caminar en el taller

D. No hacer payasadas en el taller

E. Utilizar el aire comprimido solamente para el fin indicado

(Nota: Un soplón de aire no se debe dirigir a otra persona.)

F. Desenchufar las máquinas y equipo antes de desempeñar cualquier tarea de mantenimiento

G. Mantener seguro todos los aparatitos de seguridad en el equipo de potencia

H. Reportar todas las herramientas defectuosas, máquinas o cualquier otro equipo al supervisor

I. Reportar todos los accidentes sin tener en cuenta su naturaleza o severidad

J. Llevar ropa adecuada para la actividad desempeñada

K. Portarse de una manera conducente a prácticas prudentes de taller (Nota: Otras se pueden agregar por el profesor según las costumbres de la localidad y el trabajo.)

V. Calcular el desplazamiento del motor

Fórmula: Desplazamiento = $\frac{\pi \times D^2 \times C}{4} \times N$

$\pi = 3.14$

D = Díametro del cilindro
C = Carrera del émbolo
N = Número de cilindros del motor

Ejemplo:

¿Cuál es el desplazamiento de un motor de cuatro cilindros cuando el taladro es 7.5 cm y la carrera es 8 cm?

$$\frac{\pi \times D^2 \times C}{4} \times N = \frac{3.14 \times 7.5^2 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{3.14 \times 56.25 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{176.625 \times 8}{4} \times 4 =$$

$$\frac{1413}{4} \times 4 =$$

1413 cm^3 de desplazamiento

VI. Calcular el consumo del combustible para el motor

Fórmula: $CC = \frac{D}{V}$

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

CC = Consumo de Combustible
D = Distancia que se viaja en metros
V = Volumen de combustible en litros

Exemplo:

Un carro anda una distancia de 500 km utilizando 50 L de combustible. ¿Cúal es la tasa de consumo de combustible?

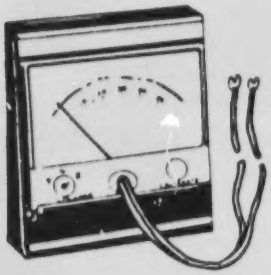
$$CC = \frac{500 \text{ km}}{50 \text{ L}} = 10 \text{ km/L}$$

HERRAMIENTAS Y EQUIPO AUTOMOTOR

Trinquete y Casquillo Para Bujías

Regla Para Bujías

Llave Combinación de Fondo



Medidor de Regulación
Del Encendido

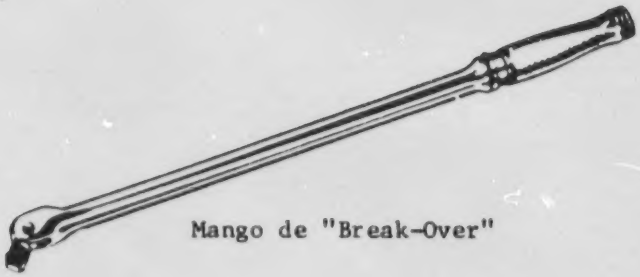
Alicates Forrados

Luz de Regulación
Del Encendido

Destornillador Común

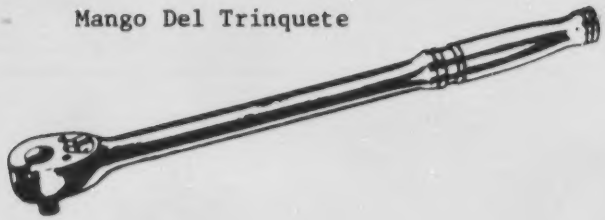
Destornillador Phillips

HERRAMIENTOS Y EQUIPO AUTOMOTOR
(Continuado)



Mango de "Break-Over"

Mango Del Trinquete



Extension

Casquillo

Alicates Para Cortar
Diagonales

Alicates de Punto
Agudo

Alicates Ajustables

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

LA PÁGINA DE TAREA #1 - CALCULAR EL DESPLAZAMIENTO DEL MOTOR

Fórmula: Desplazamiento = $\frac{\pi \times D^2 \times C}{4} \times N$

1. ¿Cuál es el desplazamiento de un motor de seis cilindros que tiene una carrera de 9.6 cm y un díametro de émbolo de 7.2 cm?

2. Calcule el desplazamiento de un motor de cuatro cilindros con un taladro de 8.2 cm y una carrera de 8.2 cm.

3. Calcule el despiazamiento de motor con una carrera de 105 cm y un taladro de 100 cm y ocho cilindros.

LA PÁGINA DE TAREA #1

4. Calcule el desplazamiento de motor de un motor de un cilindro con un taladro de 5.2 cm. y una carrera de 6.6 cm.

5. Calcule el desplazamiento de motor de un motor de dos cilindros con la carrera de 6.8 cm y un taladro de 8.8 cm.

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

LA PÁGINA DE TRABAJO #2 - CALCULE EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DEL MOTOR

1. Un carro se maneja una distancia de 510 km que requieren 51 L de combustible. Calcule usted la tasa de consumo de combustible para el viaje.

2. Calcule la tasa de consumo de combustible para un carro que utiliza 27.5 L de combustible mientras viaja 212 km.

3. ¿Cuál es la tasa de consumo de combustible cuando un carro consume 13.7 L de combustible mientras que el velocímetro indica 197 km?

LA PÁGINA DE TRABAJO #2

4. Calcule la tasa de consumo de combustible para un carro que consume 31.9 L de combustible y solamente anduvo 367 km.

5. Después de llenar el tanque, el carro viajó 486 km. Luego se necesitaron 93 L para llenar el tanque de nuevo. ¿Cuál será el promedio de consumo de combustible para el viaje?

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

RESPUESTAS A LAS PÁGINAS DE TAREA

La página de tarea #1

1. $\frac{\pi \times 7.2^2 \times 9.6}{4} \times 6 =$

$\frac{3.14 \times 51.84 \times 9.6}{4} \times 6 =$

$\frac{1562.66}{4} \times 6 =$

$390.66 \times 6 =$

2343.997 cm^3 de desplazamiento

2. $\frac{\pi \times 8.2^2 \times 8.2}{4} \times 4 =$

$\frac{3.14 \times 67.24 \times 8.2}{4} \times 4 =$

$\frac{1731.29}{4} \times 4 =$

1731.295 cm^3 de desplazamiento

3. $\frac{\pi \times 100^2 \times 105}{4} \times 8 =$

$\frac{3.14 \times 10\ 000 \times 105}{4} \times 8 =$

$\frac{3\ 297\ 000}{4} \times 8 =$

6 594 000 cm^3 de desplazamiento

4. $\frac{\pi \times 5.2^2 \times 6.6}{4} \times 1 =$

$\frac{3.14 \times 27.04 \times 6.6}{4} \times 1 =$

$\frac{560.37}{4} \times 1$

$140.09 \times 1 =$

$140.094\,cm^3$ de desplazamiento

5. $\frac{\pi \times 8.8^2 \times 6.8}{4} \times 2$

$\frac{3.14 \times 77.44 \times 6.8}{4} \times 2 =$

$\frac{1653.49}{4} \times 2 =$

$413.37 \times 2 =$

$826.749\,cm^3$ de desplazamiento

La página de tarea #2

1. $\frac{510}{51} = 10$ km/L

2. $\frac{212}{27.5} = 7.7$ km/L

3. $\frac{197}{13.7} = 14.4$ km/L

4. $\frac{367}{31.9} = 11.5$ km/L

5. $\frac{486}{93} = 5.2$ km/L

LA PÁGINA DE TRABAJO #1 - AJUSTAR LOS PUNTOS DE CONTACTO DE IGNICIÓN

I. Las herramientas y equipo

A. El juego de lámina calibradora (indicador de holgura)

B. El destornillador standard (hoja mediana)

C. El distribuidor (sacado del carro)

D. La prensa de mecánico

E. Las toallas del taller

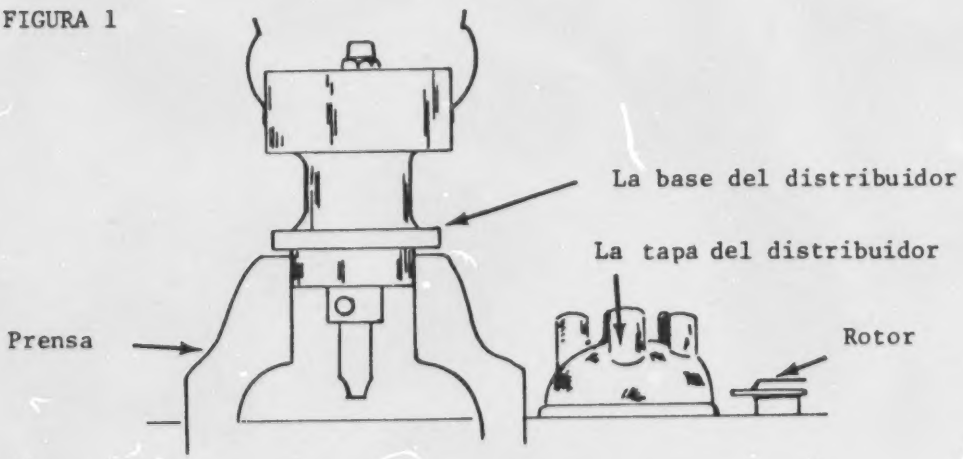
II. El procedimiento

A. Limpiar la parte de afuera del distribuidor

B. Sujetar el distribuidor levemente en la prensa en el área de encaje más bajo (Figura 1)

(Nota: El eje del distribuidor tiene que estar libre para dar vueltas.)

FIGURA 1



C. Quitar la tapa del distribuidor si no ha sido removida

D. Quitar el rotor del distribuidor

E. Girar el eje del distribuidor hasta el punto en el que el bloque de fricción este en el pico de los lóbulos de levas (Figura 2)

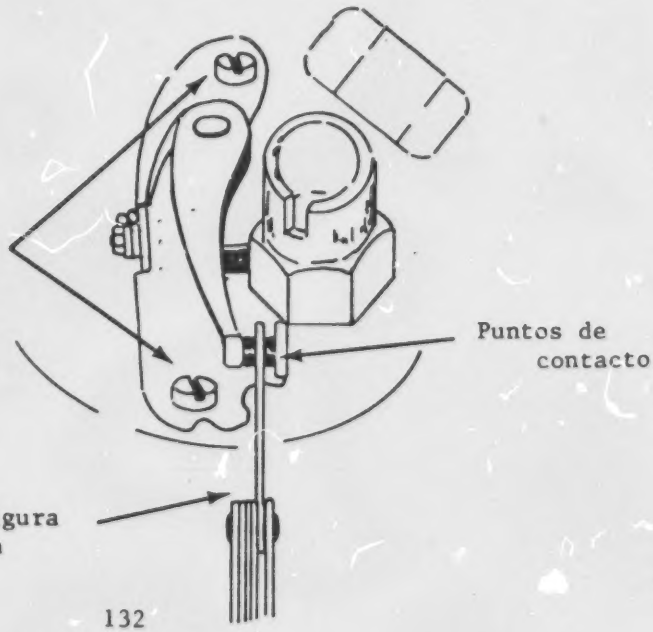
FIGURA 2

F. Afloje los puntos de contacto sujetando los tornillos; aprietése de nuevo ligeramente

(Nota: Los tornillos para sujetar deben ser apretados solamente lo suficiente para evitar el resbalamiento pero que permita los debidos ajustes.)

G. Ajustar la brecha del punto de contacto de modo que el indicador de holgura podrá pasar justamente entre los puntos con poco arrastre (Figura 3)

FIGURA 3



LA PÁGINA DE TRABAJO #1

H. Apriete el punto donde se sujetan los tornillos y revise de nuevo la brecha del punto

I. Reemplace el rotor del distribuidor

J. Reemplace la tapa del distribuidor

(Nota: El distribuidor está listo para ser instalado en el carro.)

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

EXAMEN

I. Haga juego de los términos a la derecha con las definiciones correctas.

____a. El proceso de revisar, reparar y ajustar el carburador, las puntas, las bujías, las correas, y la cuenta de tiempo con el fin de lograr el funcionamiento máximo del motor

____b. Switch que se opera mecánicamente mientras que el motor da vuelta ayudando al rollo de ignición en producir voltaje alto para las bujías

____c. Aparato que contiene dos electrodos sobre los cuales la electricidad hace un arco que comienza la combustión de combustible en el cilindro del motor

____d. Aumento de presión en el cilindro que ayuda al combustible a quemar más eficientemente

____e. La proporción del volumen del cilindro cuando el émbolo está al fondo de su carrera en el cilindro con el volumen del émbolo cuando está en la parte de arriba de su carrera

____f. Submúltiplo de la unidad básica SI para medir la longitud; uno de un centésimo de metro; el ancho del dedo meñique

____g. Submúltiplo de unidad básica SI para medir la longitud; uno de un milésimo de un metro; el espesor de un dime (moneda norteamericana)

____h. La medida del esfuerzo de hacer vueltas

____i. La unidad derivada SI para medir el momento de torsión

____j. El múltiplo de la unidad derivada SI para medir presión y esfuerzo

____k. El volumen total del combustible-aire comprimido por el émbolo en el recorrido del punto muerto del fondo al punto muerto de la parte superior

1. Centímetro (cm)
2. Compresión
3. Milímetro (mm)
4. Kilopascal (kPa)
5. Bujías
6. Tune-up
7. Par de fuerzas
8. Metro-newton (N·m)
9. Punta de contacto de ignición
10. La proporción de compresión
11. Desplazamiento

2. Hacer una lista de las responsabilidades y deberes del trabajo de un mecánico automotor.

a.

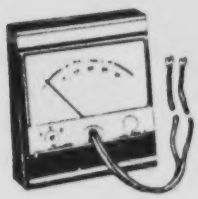
b.

c.

d.

e.

3. Identificar las siguientes herramientas y equipo.



a._____ b._____ c._____

d._____ e._____ f._____

g._____ h._____ i._____

j._____ k._____ l._____

m._____ n._____ o._____

4. Hacer una lista de ocho de las reglas de seguridad generales y personales que se deben observar en el taller de reparación de autos.

   a.

   b.

   c.

   d.

   e.

   f.

   g.

   h.

5. Calcular el desplazamiento de un motor de 4 cilindros con una carrera de 7.5 cm y un taladro de 8.5 cm.

6. Calcular el consumo de combustible medio de un carro que viaja 638 km y utiliza 56 L de combustible.

7. Demostrar la capacidad de ajustar un juego de puntas de contacto de ignición.

   (Nota: Si la actividad arriba no se ha terminado antes de tomar el examen pregúntele al profesor cuando se deberá terminar.)

EL MECÁNICO AUTOMOTOR EN EL TRABAJO
UNIDAD IV

LAS RESPUESTAS DEL EXAMEN

1.

a.	6	e.	10	i.	8
b.	9	f.	1	j.	4
c.	5	g.	3	k.	11
d.	2	h.	7		

2. Cinco de las siguientes:

   a. Diagnosticar los problemas del motor

   b. Hacer servicio preventivo de mantenimiento

   c. Reparar los motores de automóviles

   d. Reparar los accesorios de los motores de automóviles

   e. Poseer el conocimiento de las herramientas de mano y la operación del equipo de prueba

   f. Conocer la operación del motor

   g. Reemplazar las piezas rotas y gastadas

   h. Medir y ajustar las piezas de precisión

   i. Analizar las quejas del cliente para determinar los problemas del vehículo

   j. Mantener el carro del cliente en un estado de seguridad y confiabilidad

3. a. Medidor de la regulación del encendido

   b. Alicates forrados

   c. Luz de regulación del encendido

   d. El trinquete y casquillo para bujías

   e. Regla para bujías

   f. Alicates para cortar diagonales

g. La llave de fondo de combinación

h. El destornillador standard

i. El casquillo

j. Mano de trinquete

k. Alicates de punta aguda

l. Alicates ajustables

m. El destornillador Phillips

n. Le mango break-over

o. La extensión

4. Ocho de las siguientes:

a. Mantener el suelo libre de basura

b. Guardar las toallas aceitosas del taller en envases de metal

c. Caminar en el taller

d. No hacer payasadas en el taller de autos

e. Usar el aire comprimido solamente para el fin que ha sido determinado

f. Desenchufar las máquinas y equipo antes de desempañar tareas de mantenimiento

g. Retener todos los aparatos de seguridad en equipo de potencia

h. Reportar todas las herramientas defectuosas, máquinas o cualquier otro equipo al supervisor

i. Reportar todos los accidentes sin tener en cuenta su naturaleza o severidad

j. Ponerse ropa adecuado para la actividad que está siendo desempañada

k. Portarse de una manera conducente a prácticas de taller seguras

5. $\frac{\pi \times 8.5^2 \times 7.5}{4} \times 4 =$

$\frac{3.14 \times 72.25 \times 7.5}{4} \times 4 =$

$\frac{1701.48}{4} \times 4 =$

1701.48 centímetros cúbicos de desplazamiento

1701.48 cm^3

6. $\frac{638}{56} = 11.39$ km/L

7. Evaluada a la satisfacción del profesor

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

OBJETIVO GENERAL

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá discutir la ley de "Ohm" con respecto a la electricidad. El estudiante podrá calcular horas kilovatios usando la tasa residencial; podrá calcular los costos de operar el equipo eléctrico así como hacer problemas determinando voltios, ohmios y amperios. El estudiante podrá leer un cuadro eléctrico para determinar el calibre del alambre. El estudiante pobrará su dominio de la materia en esta unidad por medio de la demostración práctica y el logro del ochenta y cinco por ciento en el examen final.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de terminar esta unidad, el estudiante podrá hacer lo siguiente:

1. Hacer juego de los términos con sus definiciones correspondientes.
2. Citar unas obligaciones y responsabilidades del trabajo de un electricista.
3. Distinguir entre el servicio de 115 voltios y el de 230 voltios.
4. Discutir la ley de "Ohm" con respecto a la electricidad.
5. Calcular el costo de horas kilovatios usando la tasa residencial.
6. Calcular el número de horas kilovatios que se necesitan para operar un motor eléctrico un cierto número de horas.
7. Calcular problemas determinando voltios, ohmios y amperios.
8. Leer un cuadro eléctrico para determinar el calibre del alambre.

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LAS ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El Profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información y tarea.

C. Hacer las diapositivas.

D. Discutir los objetivos generales y específicos.

E. Discutir las páginas de información y tarea.

F. Distribuir el examen.

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Estudiar la página de información.

C. Hacer las páginas de tarea.

D. Hacer el examen.

LOS MATERIALES DE INSTRUCCIÓN

I. Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas

1. DM 1--La ley de "Ohm"
2. DM 2--La ley de "Ohm" (continuado)

D. Las páginas de tarea

1. La primera página de tarea - Calcular el número de horas kilovatios usando la tasa residencial

2. La segunda página de tarea - Calculando el costo de operar el equipo eléctrico

3. La tercera página de tarea - Calculando voltios, ohmios y amperios

4. La cuarta página de tarea - Leer un cuadro eléctrico para determinar el calibre del alambre

E. Las respuestas de las páginas de tarea

F. El examen

G. Las respuestas del examen

II. Referencias

A. Brown, Robert H. Farm Electrification. New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1956.

B. Phipps, Lloyd J.; McColly, H.F.; Scranton, L.L.; and Cook, G.C. Farm Mechanics Text and Handbook. Danville, Illinois: The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1964.

C. Farm Electricity, Knoxville: State of Tennessee, Department of Education, Division of Vocational Education, 1969.

D. Basic Electricity and Practical Wiring Lessons. University Park: The Pennsylvania State University, College of Agriculture, Department of Agricultural Education, 1965.

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Términos y Definiciones

A. Amperio (A)--Una unidad básica SI que se usa para medir la corriente eléctrica; un poco más de la corriente que pasa por una bombilla de 100 vatios

B. Medidor eléctrico--Un instrumento que mide la cantidad de energía eléctrica usando horas kilovatios (kVh)

C. Electricidad--La fuente de energía que se convierte fácilmente en luz, calor y potencia

D. Kilovatio (kV)--Un nombre especial de un múltiplo de una unidad derivada SI que se usa para medir la potencia; diez bombillas de 100 V prendidas por una hora

E. Kilovatio-hora (kVh)--Una referencia indicando el uso de 1 000 vatios de electricidad por hora

F. Ohmio (R)--Un nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la resistencia; una bombilla de 100 V tiene una resistencia de 100 ohmios

G. Resistencia--La propiedad de una sustancia que resiste el flujo de corriente; se mide en ohmios

H. Voltio (V)--Un nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la presión eléctrica

I. Caída de voltaje--La cantidad de presión eléctrica que se pierde en una línea dependiendo del calibre del alambre, el tipo de material y lo largo de la línea

J. Vatio (V)--Un nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la potencia; levantando una bateria de linterna un metro

K. Vatio-hora--Un vatio por hora

II. Unas oportunidades y responsabilidades profesionales

A. Lugares de empleo

1. Un contratista eléctrico

2. Empleo por cuenta propia

3. Un taller de ventas y servicios

4. Un Contratista general

B. Las responsabilidades y obligaciones del trabajo

1. Hacer unas prácticas básicas de alambrar

2. Calcular el costo de operar el equipo eléctrico

3. Calcular la cantidad de materiales que hay que comprar

4. Calcular problemas determinando voltios, ohmios y amperios

III. La diferencia entre el servicio de 115 voltios y el de 230 voltios

A. Servicio de 115 voltios--Dos líneas que llegan hasta la casa o el taller

B. Servicio de 230 voltios--Tres líneas que llegan hasta la casa o el taller

IV. La ley de "Ohm"--Todos los circuitos tienen una relación definida entre la presión, el movimiento del electrón y la resistencia (Diapositivas 1 y 2)

V. Calculando el costo de kilovatios-horas (kVh) usando la tasa residencial

A. Las primeras 20 kVh a 7 ¢ por kVh

B. Las 20 kVh siguientes a 5 ¢ por kVh

C. Las 60 kVh siguientes a 3 ¢ por kVh

D. Las 120 kVh siguientes a 2 1/2 ¢ por kVh

E. Más de 220 kVH a 1 ¢ por kVh

Ejemplo: Un consumidor usó 300 kVh

las primeras 20 kVh a 7¢	$ 1.40
las 20 kVh siguientes a 5 ¢	1.00
las 60 kVh siguientes a 3 ¢	1.80
las 120 kVh siguientes a 2 1/2 ¢ . .	3.00
las 80 kVh siguientes a 1 ¢	0.80
	$ 8.00

VI. Calculando kilovatios-horas que se usan para operar motores eléctricos

Fórmulas: los vatios x horas de operación = vatios-horas

$$\text{kilovatios-horas (kVh)} = \frac{\text{vatios x horas}}{1000}$$

Un motor de 1 "hp" igual a 750 vatios
Un motor de 1/4 "hp" que se opera 2 horas

$$\frac{750}{4} = 187$$

187 vatios x 2 horas de operación = 374 kilovatios-horas

$$\frac{374}{1000} = 3.7 \text{ kVh}$$

V. Determinando voltios, ohmios y amperios (Diapositivas 1 y 2)

A. Voltios (E)--Multiplicar amperios x ohmios

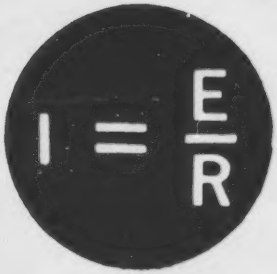
B. Amperios (I)--Dividir los voltios por los ohmios

C. Ohmios (R)--Dividir los voltios por los amperios

(Nota: Una manera buena y fácil de computar la ley de "Ohm" es usando los métodos de círculos que están ilustrados en la Diapositiva 2. Identifique usted el elemento que quiere encontrar, ponga el dedo sobre la letra y entonces haga usted la operación indicada.)

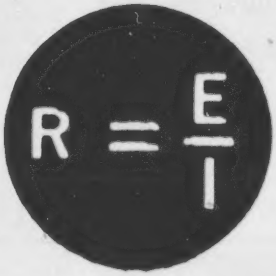
EL SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM



$$\text{Amperios} = \frac{\text{Voltios}}{\text{Ohmios}}$$

$$\text{Voltios} = \text{Amperios} \times \text{Ohmios}$$

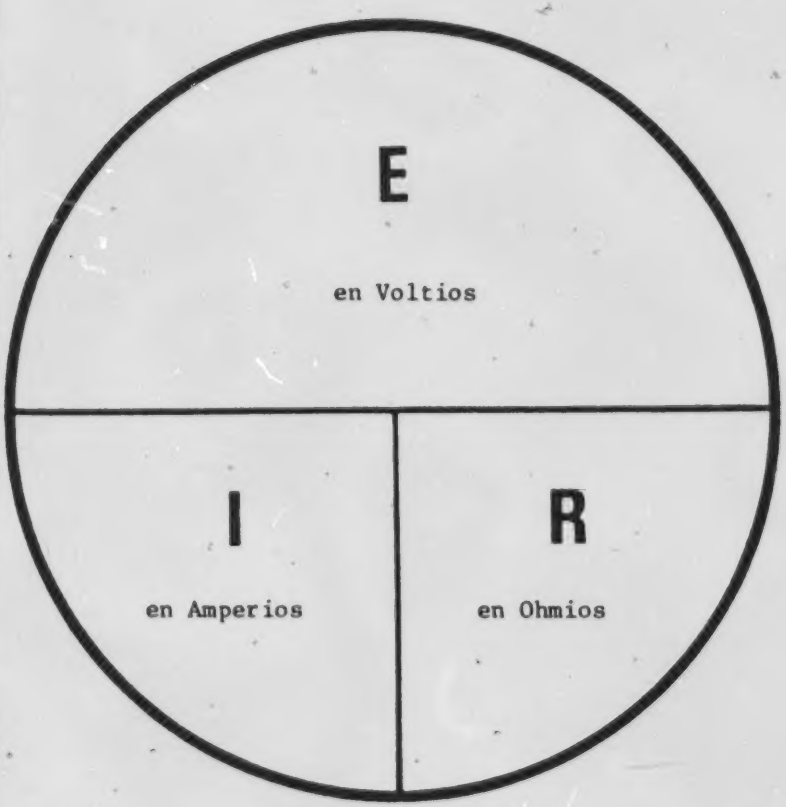


$$\text{Ohmios} = \frac{\text{Voltios}}{\text{Amperios}}$$

EL SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM

(Continuado)



DM 2

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LA PRIMERA PÁGINA DE TAREA--CALCULANDO LAS KILOVATIO-HORAS USANDO LA TASA RESIDENCIAL

Usted es electricista con la Goodnight Electrical Company y tiene que hacer problemas que tratan de la teoría de electricidad. Resuelva usted cada uno de los problemas que siguen e incluya todo su trabajo. Use usted la tasa siguiente en estos problemas:

Las primeras 20 kVh a 7 ¢ por kVh
Las 20 kVh siguientes a 5 ¢ por kVh
Las 60 kVh siguientes a 3 ¢ por kVh
Las 120 kVh siguientes a 2 1/2 ¢ por kVh
Más de 220 kVh a 1 ¢ por kVh

1. El dueño A tiene una casa para la cría de puercos con 12 puestos, que calienta con electricidad. Durante el mes de enero, usó unas 875 kilovatio-horas de electricidad. ¿Cuánto le cobraron por la electricidad en este mes?

2. El dueño B tiene una casa para la cría de puercos con 12 puestos que calienta con gas líquido. La cuenta de gas era de unos $55 cada mes durante los meses de invierno. Estaba pensando en cambiar a un sistema eléctrico. El dueño estimó que su casa de cría utilizaría 4500 kilovatio-horas por mes. Usando la tasa arriba indicada, ¿sería más barato convertir al sistema eléctrico o quedarse con el sistema de gas líquido para calentar esta casa de cría? Resuelva el problema y justifique su respuesta.

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LA SEGUNDA PÁGINA DE TAREA--CALCULANDO EL COSTO DE OPERAR EL EQUIPO ELÉCTRICO

Usted es electricista y trabaja con la Goodnight Electric Company. Un consumidor viene a la oficina con las siguientes preguntas. El gerente le pasa las preguntas a usted para hacer el cálculo y le pide que dé las respuestas al consumidor. Las respuestas se determinan resolviendo los siguientes problemas. Usted debe usar el costo mediano de 2 ¢ por kilovatio-hora en todos los problemas. Incluya usted us trabajo.

1. ¿Cuánto le costaría operar un motor de 1/4 "hp" (187 vatios) por 12 horas?

2. ¿Cuánto le costaría operar una lámpara calentadora que requiere 200 vatios por 5 horas?

   a._____

   ¿Cual sería el ahorro si usara una bombilla de 150 vatios?

   b._____

3. ¿Cuánto costaría operar un motor de 2 "hp" (1500 vatios) por 10 horas?

4. ¿Cuánto costaría operar una bombilla de 100 vatios por un período de 12 horas?

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LA TERCERA PÁGINA DE TAREA--CALCULANDO VOLTIOS, OHMIOS Y AMPERIOS

Un electricista pasa muchas horas cada mes tratando con problemas relacionados con amperios, ohmios y voltios. Usted tiene empleo con la Kilgore Electrical Company y una parte de su diaria responsabilidad es resolver los problemas siguientes.

1. Calcule usted los ohmios cuando:

   a. Amperios = 4 y voltios = 230 _____

   b. Amperios = 15 y voltios = 115 _____

   c. Amperios = 8 y voltios = 120 _____

2. Calcule usted los voltios cuando:

   a. Amperios = 12.5 y ohmios 9.6 _____

   b. Amperios = 6 y ohmios = 19 _____

   c. Amperios = 3 y ohmios = 80 _____

3. Calcule usted los amperios cuando:

   a. Voltios = 125 y ohmios = 11 _____

   b. Voltios = 240 y ohmios = 11 _____

   c. Voltios = 120 y ohmios = 60 _____

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LA CUARTA PÁGINA DE TAREA--LEYENDO UN CUADRO ELÉCTRICO PARA DETERMINAR EL CALIBRE DEL ALAMBRE

Usted es electricista y tiene que resolver los problemas que siguen. Use usted los cuadros en las páginas siguientes para resolver los problemas.

1. Un consumidor piensa en instalar un calentador de agua de 3000 vatios en su lechería. Está diseñado para operar con 230 voltios y 50 amperios. La distancia entre la caja de conexiones y el calentador de agua es de 24 metros. ¿Qué calibre de alambre usaría usted teniendo en cuenta una caída de voltaje de 2%?

   _____

2. Este consumidor tiene un soldador que saca 40 amperios de 240 voltios. El soldador se encuentra a unos 46 metros del medidor eléctrico. Si él quiere limitar la caída del voltaje a 2%, ¿qué calibre de alambre de cobre necesita?

   _____

3. Este consumidor tiene un amolador que saca 30 amperios de 240 voltios. El amolador se encuentra a unos 60 metros del medidor eléctrico. ¿Qué calibre de alambre sería necesario para una caída de 3% de voltaje?

   _____

ALUMINUM CONDUCTORS, 115-120 VOLTS, 2 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																		
	9	12	15	23	30	38	46	53	61	69	76	84	91	107	122	137	152	168	183
5	12	12	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2
7	12	12	12	10	10	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	1
10	12	12	10	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0
15	12	10	8	8	6	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1	0	00	00	00
20	10	8	8	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0
25	8	8	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250
30	8	6	6	4	2	2	2	1	0	0	00	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300
35	8	6	6	4	2	2	1	0	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	300
40	6	6	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350
45	6	6	4	2	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400
50	6	4	4	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	500
60	6	4	2	2	0	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300	350	350	400	500	500	600
70	4	4	2	1	0	00	000	4/0	4/0	250	250	300	300	400	500	500	600	600	700
80	4	2	2	0	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350	400	500	600	600	700	700
90	4	2	2	0	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800
100	2	2	1	00	000	4/0	250	250	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800	900
115	2	1	0	00	000	4/0	250	300	350	400	500	500	600	600	700	750	900	1M	1M
130	2	1	0	000	4/0	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M		
150	1	0	00	000	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M			
175	0	0	00	4/0	300	350	400	500	600	600	700	700	800	900					
200	00	00	000	250	300	400	500	600	600	700	750	800	900	1M					

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

163

ALUMINUM CONDUCTORS, 230-240 VOLTS, 2 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																	
	15	23	30	38	46	53	61	69	76	84	91	107	122	137	152	168	183	245
5	12	12	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	8	8	6	6	6	4
7	12	12	12	12	10	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4
10	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4	2	2
15	12	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	2	0
20	10	8	8	6	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0	00
25	10	8	6	6	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	000
30	8	8	6	4	4	4	2	2	2	2	2	1	0	0	00	00	00	4/0
35	8	6	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	00	000	4/0
40	8	6	4	4	2	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	250
45	8	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	300
50	6	4	4	2	2	2	1	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300
60	6	4	2	2	2	1	0	0	00	00	00	000	4/0	4/0	250	250	300	350
70	6	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	250	250	300	300	350	500
80	4	2	2	1	0	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	350	500
90	4	2	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	600
100	4	2	1	0	00	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600
115	2	2	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250	250	300	350	400	500	500	600	700
130	2	1	0	00	000	000	4/0	250	250	300	300	350	400	500	500	600	700	800
150	1	1	00	000	000	4/0	250	250	300	200	350	400	500	500	600	600	700	900
175	0	0	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	700	800	1M
200	00	00	000	4/0	250	300	300	350	400	400	500	600	600	700	750	800	900	
225	000	000	000	4/0	250	300	350	400	500	500	500	600	700	750	900	900	1M	
250	000	000	4/0	250	300	350	400	500	500	500	600	700	750	900	1M	1M		
275	4/0	4/0	4/0	300	350	400	400	500	500	600	600	700	800	900	1M			
300	250	250	250	300	350	400	500	500	600	600	700	800	900	1M				
325	300	300	300	300	400	500	500	600	600	700	750	900	900					
350	300	300	300	350	400	500	600	600	700	750	800	900	1M					
375	350	350	350	350	500	500	600	700	700	750	900	1M						
400	350	350	350	400	500	600	600	700	750	800	900							

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

COPPER CONDUCTORS, 230-240 VOLTS, 3 PERCENT VOLTAGE DROP

Load in Amperes	Length of Run in Meters																
	24	30	40	43	60	70	80	90	110	120	137	152	168	183	245	275	305
5	14	14	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	8	8	8	8
7	14	14	14	14	14	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	6	6
10	14	14	14	12	12	12	10	10	8	8	8	8	6	6	6	6	4
15	14	12	12	12	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	4	3
20	12	12	10	10	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	3	2	2
25	10	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	2	1
30	10	10	8	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	1	1	0
35	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	2	1	1	0	0
40	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	2	2	1	1	0	0	00
45	10	8	8	6	6	6	4	4	3	2	2	2	1	0	0	00	00
50	8	8	6	6	6	4	4	3	3	2	2	1	0	0	00	00	000
60	8	6	6	6	4	4	3	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0
70	8	6	6	4	4	4	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0	4/0
80	6	6	4	4	4	3	2	1	1	0	0	00	000	000	4/0	4/0	250
90	6	6	4	4	3	3	2	1	0	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300
100	6	4	4	3	3	2	1	0	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	300
115	4	4	4	2	2	2	1	0	00	000	000	4/0	4/0	250	300	300	350
130	4	4	2	2	2	1	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	400
150	2	2	2	2	1	0	00	00	000	4/0	4/0	250	300	350	350	400	500
175	2	2	2	1	0	0	00	000	4/0	4/0	250	300	350	400	500	500	600
200	1	1	1	0	0	00	000	4/0	4/0	250	300	300	350	500	500	600	600

*Conductors in overhead spans must be at least No. 10 for spans up to 10 meters and No. 8 for longer spans. See 1962 NE Code, Section 730-6(a).

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LAS RESPUESTAS DE LAS PÁGINAS DE TAREA

La primera página de tarea

1. $13.75

2. El gas licuado cuesta $55.00
   La electricidad costaría $50.00

   La electricidad sería $5.00 más barata que el gas licuado por mes. No obstante, el costo de convertir a la electricidad no compensaría por la diferencia.

La segunda página de tarea

1. 4.4 ¢

2. a. 2 ¢

   b. 0.5 ¢

3. 30 ¢

4. 2.4 ¢

La tercera página de tarea

1. a. 57.5 ohmios

   b. 7.67 ohmios

   c. 15 ohmios

2. a. 120 voltios

   b. 114 voltios

   c. 240 voltios

3. a. 11.36 amperios

   b. 21.82 amperios

   c. 2 amperios

La cuarta página de tarea

1. #4
2. #2
3. #8

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

EXAMEN

I. Hacer juego de los términos a la derecha con sus definiciones correspondientes.

____a.	un vatio por una hora	1. ohmio
____b.	una unidad básica SI que se usa para medir la corriente eléctrica	2. kilovatio-hora
____c.	un instrumento que mide, en horas kilovatios (kVh), la cantidad de energía eléctrica usada	3. resistencia
____d.	el nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la potencia; levantando una batería de linterna	4. voltio
____e.	la cantidad de presión eléctrica que se pierde en una línea según el calibre del alambre, el tipo de material y lo largo de la línea	5. kilovatio
____f.	La fuente de energía que se puede convertir fácilmente en luz, calor y potencia eléctrica	6. electricidad
____g.	un nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la presión eléctrica	7. caída de voltaje
____h.	la propiedad de una sustancia que resiste el flujo de la corriente; se mide en ohmios	8. vatio
____i.	un nombre especial de un múltiplo de una unidad derivada SI que se usa para medir la potencia; diez bombillas de 100 V encendidas por una hora	9. medidor eléctrico
____j.	referencia que indica el uso de 1000 vatios de electricidad por hora	10. amperios
____k.	un nombre especial de una unidad derivada SI que se usa para medir la resistencia; una bombilla de 100V tiene una resistencia de 100 ohmios	11. vatio-hora

2. Cite usted tres responsabilidades y obligaciones del trabajo de un electricista.

   a.

   b.

   c.

3. Distinga usted entre el servicio de 115 voltios y el de 230 voltios. Ponga usted una "X" en el espacio en blanco que representa el servicio de 230 voltios.

   ___ a. dos líneas que llegan hasta la casa o el taller

   ____b. tres líneas que llegan hasta la casa o el taller

4. Discuta usted la ley de "Ohm" y su relación a la electricidad.

5. Calcule usted el costo de 150 kilovatio-horas de electricidad. Use usted la tasa que sigue.

   Las primeras 20 kVh a 7 ¢ por kVh
   Las 20 kVh siguientes a 5 ¢ por kVh
   Las 60 kVh siguientes a 3 ¢ por kVh
   Las 120 kVh siguientes a 2 1/2 ¢ por kVh
   Más de 220 kVh a 1 ¢ por kVh

6. Calcule las kilovatio-horas usadas en operar una bomba de 200 vatios durante cuatro horas.

7. Calcule usted los problemas siguientes para determinar voltios, ohmios y amperios.

   a. Calcule usted ohmios:

      1) Amperios = 10 y voltios = 220 _____

      2) Amperios = 8 y voltios = 110 _____

b. Calcule usted voltios:

1) Amperios = 10.5 y ohmios = 10 _____

2) Amperios = 2 y ohmios = 80 _____

c. Calcule usted amperios:

1) Voltios = 115 y ohmios = 10 _____

2) Voltios = 230 y ohmios = 6 _____

8. Lea usted el cuadro eléctrico para determinar el calibre del alambre.

(Nota: Si usted no ha terminado esta actividad antes del examen, pregúntele al profesor cuando debe terminarla.)

EL ELECTRICISTA Y SU TRABAJO
UNIDAD V

LAS RESPUESTAS DEL EXAMEN

1.

a.	11	f.	6	k.	1
b.	10	g.	4		
c.	9	h.	3		
d.	8	i.	5		
e.	7	j.	2		

2. Tres de las siguientes:

   a. Hacer unas prácticas básicas de alambrar

   b. Calcular el costo de operar el equipo eléctrico

   c. Calcular la cantidad de materiales que hay que comprar

   d. Calcular problemas determinando voltios, ohmios y amperios

3. b

4. Todos los circuitos eléctricos tienen una relación definida entre la presión, el movimiento del electrón y la resistencia

5. $5.45

6. 0.8 kVh

7. a. 1) 22 ohmios
      2) 13.8 ohmios

   b. 1) 105 voltios
      2) 160 voltios

   c. 1) 11.5 amperios
      2) 38.3 amperios

8. Hay que ser evaluada a la satisfaccion del profesor

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

OBJETIVO GENERAL

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá hacer una lista de las responsabilidades y deberes del trabajo de un técnico electrónico y una lista de las reglas de seguridad pertenecientes al laboratorio. El estudiante podrá computar el amperaje de los culombios y escoger los métodos de solucionar los problemas utilizando la ley de Ohm. El dominio de esta materia se demostrará con el logro del ochenta y cinco por ciento en el examen de la unidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Después de completar esta unidad, el estudiante podrá:

1. Hacer juego de los términos asociados con el oficio electrónico y las definiciones correspondientes.

2. Hacer una lista de las responsabilidades y deberes de un técnico electrónico.

3. Identificar las herramientas y el equipo utilizados por el técnico electrónico.

4. Hacer una lista de las reglas de seguridad que se deben observar en el laboratorio electrónico.

5. Hacer juego de los términos electrónicos a los símbolos y/o abreviaciones correspondientes.

6. Hacer juego de los prefijos que se utilizan con voltaje, amperaje, y resistencia con las descripciones correspondientes.

7. Expresar la fórmula de la Ley de Ohm en sus tres manifestaciones.

8. Computar los amperios de los culombios.

9. Escoger métodos de solucionar problemas esquemáticos aprovechándose de la Ley de Ohm.

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

ACTIVIDADES SUGERIDAS

I. El profesor:

A. Proveer al estudiante con la página de objetivos.

B. Proveer al estudiante con las páginas de información y tarea.

C. Hacer las Diapositivas.

D. Discutir los objetivos de la unidad y específicos.

E. Discutir las páginas de información y tarea.

F. Dar el examen

II. El estudiante:

A. Leer la página de objetivos.

B. Leer y estudiar la página de información.

C. Completar las páginas de tarea.

D. Tomar el examen.

LOS MATERIALES INSTRUCTIVOS

I Hay incluído en esta unidad:

A. La página de objetivos

B. La página de información

C. Las diapositivas maestras

1. DM 1--Las herramientas y equipo

2. DM 2--Las herramientas y equipo (continuado)

3. DM 3--La ley de Ohm

4. DM 4--La ley de Ohm-Computando el voltaje

5. DM 5--La ley de Ohm: Computando la corriente

6. DM 6--Computando la resistencia

D. Las páginas de tarea

1. Las páginas de tarea #1 - Escribir los símbolos y abreviaciones electrónicas

2. La página de tarea #2 - Computar los amperios de culombios

3. La página de tarea #3 - Escoger el método de solucionar problemas esquemáticos aprovechando la Ley de Ohm

E. Respuestas a las páginas de tarea

F. Examen

G. Respuestas del examen

II. Referencias:

A. Robertson, L. Paul, and Harmeson, Richard C. Basic Electronics I Santa Fe: New Mexico State Department of Education/Vocational and Technicial Division, 1973.

B. Grob, Bernard. Basic Electronics. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Co., no date.

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

I. Los términos y definiciones

A. El amperio (A)-La unidad básica SI para medir la corriente eléctrica; un poco más que la corriente que pasa por una bombilla de 100 vatios

B. El culombio (C)--La unidad SI para medir la carga de electricidad; el flujo de 6.28×10^{18} electrones por segundo

(Nota: Un flujo de un culombio por segundo equivale a un amperio.)

C. Flujo de corriente--El flujo de electrones por un circuito

D. La electrónica--El ramo de la física que trata con la emisión, funcionamiento y los efectos de electrones y aparatos electrónicos

E. El kilovatio (kV)--El nombre especial del múltiplo de la unidad derivada SI con que se mide la fuerza electromotriz; 1000 vatios

F. Ohm--El nombre especial de la unidad derivada SI que se usa para medir la resistencia; una bombilla de 100-vatios que mantiene una resistencia de 100 ohms

(Nota: Un Ohm es el valor de resistencia que existe cuando la diferencia potencial de un vatio causa una corriente de un amperio.)

G. El ohmímetro--Un instrumento que se utiliza para medir la resistencia

H. La ley de Ohm--Una ley científica que define relaciones precisas entre el voltaje, la corriente y la resistencia

I. La resistencia--La oposición del flujo de corriente en un circuito eléctrico; se mide en ohms

J. El resistor--El componente de un circuito designado específicamente para resistir el flujo de corriente

K. El voltaje--La presión o fuerza eléctrica que activa la corriente eléctrica por medio de un conductor

L. La caída de voltaje--La diferencia en el voltaje entre dos puntos que resulta de la pérdida de la tensión eléctrica (el voltaje) mientras que la corriente eléctrica pasa por el circuito

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

II. Las oportunidades de carrera y responsabilidades

A. Lugares de empleo

1. Talleres independientes de reparación de radio y televisión

2. Departamentos de servicio de garantía de radio y televisión

3. Talleres de reparación de artefactos de casa

4. Talleres de reparación de equipo automóvil de prueba

5. Servicios militares

Ejemplo: El ejército, la marina, la Guardia de Aire, las Marinas, y la Guarda Costa

6. Las instalaciones de gobierno: federales, estatales, y locales

7. La tecnología medica

a. Hospitales

b. Los laboratorios de examen independientes

c. Los talleres de reparación de equipo médico

B. Las reponsabilidades y deberes del trabajo

1. Familiarizarse lo suficiente con el ramo de electricidad

2. Manejar equipo de prueba rápida y eficientemente

3. Diagnosticar los problemas eléctricos

4. Leer los esquemáticos electrónicos

5. Desarrollar la habilidad con las herramientas de mano básicas en desarmar y armar el equipo

6. Reparar los problemas mecánicos y eléctricos

(Nota: No intente realizar reparaciones si le faltan los conocimientos o equipo respectivos.)

7. Analizar las quejas de clientes con el fin de determinar el problema

LA PÁGINA DE INFORMACIÓN

III. Las herramientas y equipo utilizados por el técnico electrónico (Diapositivas 1 y 2)

A. Soldador o soldador de tipo pistola

B. Rollo de soldadura

Ejemplos: 40-60, 60-40, 63-37 y 50-50

C. Alicates para desforrar alambre

D. Casquillo del destornillador

E. Destornillador standard (forrado)

F. Destornillador Phillips

G. Alicates de punta aguda

H. Alicates para cortar diagonales

I. Voltímetro-ohm (VMO)

J. Voltímetro del tubo al vacío

K. Herramienta para limpiar el conductor

IV. Las reglas de seguridad que se deben observar en el laboratorio electrónico.

A. Mantener todas las herramientas limpias y en condiciones de trabajo seguras

B. Reportar enseguida todas las herramientas defectuosas, equipo de prueba y cualquier otro equipo al profesor

C. No quitar los aparatos de seguridad sin la autorización específica del profesor

Ejemplos: Correa de conexión de tierra; placa de interruptor

D. No se debe activar un circuito que pudiera ser peligroso sin instrucciones previas al respecto de como hacerlo con prudencia

E. Reportar todos los accidentes al profesor sin tener en cuenta su naturaleza o severidad

F. Apagar la corriente antes de dejar el equipo de prueba o circuitos que se están reparando

G. Mantener el suelo del laboratorio libre de basura

H. Limpiar de inmediato cualquier líquido derramado

I. Ponerse ropa apropiada para el trabajo

V. Los símbolos y abreviaciones (Página de Tarea #1)

A. Voltio--V, E, o EMF

B. Kilovoltio--kV o 1000 V

C. Voltímetro-Ⓥ, Ⓝ, o Ⓣ

D. Amperio--A

E. Culombio-C

F. Amperímetro--ⓐ-Ⓐ-Ⓘ

G. Miliamperio--mA

H. Microamperio--μA

I. Ohm--Ω

(Nota: Este signo representa la letra griega - "Omega.")

J. Kilohm--kΩ

K. Megohm--MΩ

L. El símbolo de circuito del resistor -

M. Resistor--R

VI. Los prefijos utilizados con respecto al voltaje, amperaje, y resistencia (Página de Tarea #2)

A. Kilo (voltio o ohms)--Un mil voltios o ohms (1 000 voltios o 1 000 ohms)

B. Mili (amperio)--Un milésimo de un amperio (1/1 000 o 0.001)

C. Micro (amperio)--Un millonésimo de un amperio (1/1 000 000 o 10^{-6})

D. Mega (ohms)--Un millón de ohms (1 000 000 o 10^6)

(Nota: Un millón de ohms se pueden representar como 1 megohm.)

VII. La fórmula de la ley de Ohm (Diapositivas 3, 4, 5 y 6, Página de Tarea #3)

(Nota: En las fórmulas de la ley de Ohm, I = amperaje, E = voltaje, y R = ohms.)

A. Para la computación de voltaje: E = IR (Diapositiva 4)

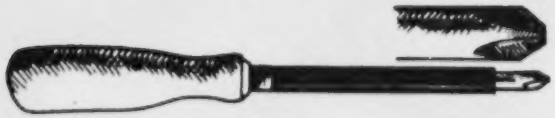
B. Para la computación de corriente: $I = \frac{E}{R}$ (Diapositiva 5)

C. Para la computación de resistencia: $R = \frac{E}{I}$ (Diapositiva 6)

SISTEMA MÉTRICO SI

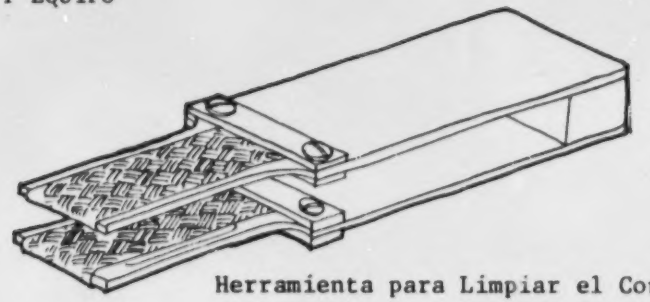
LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Destornillador Standard
(Forrado)

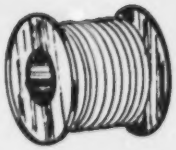


Destornillador Phillips

Destornillador de Casquillo

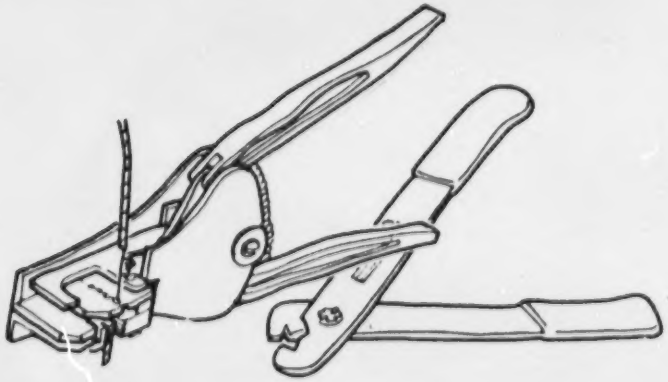


Herramienta para Limpiar el Conductor



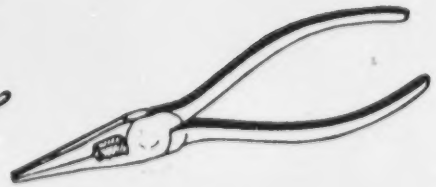
Rolla de
Soldadura

Soldador Tipo
Pistola



Alicates para Desforrar Alambre

Alicates para Cortar Diagonales



Alicates de Punta Aguda

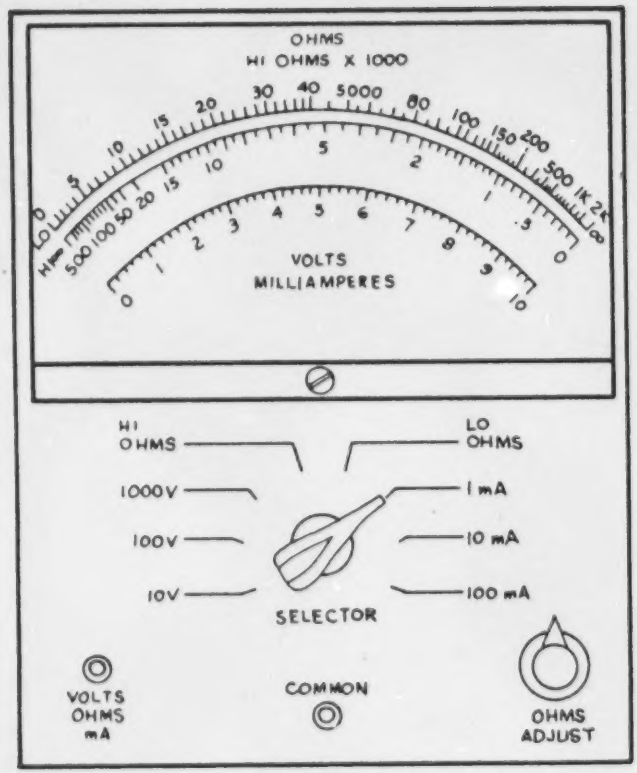
187

DM 1

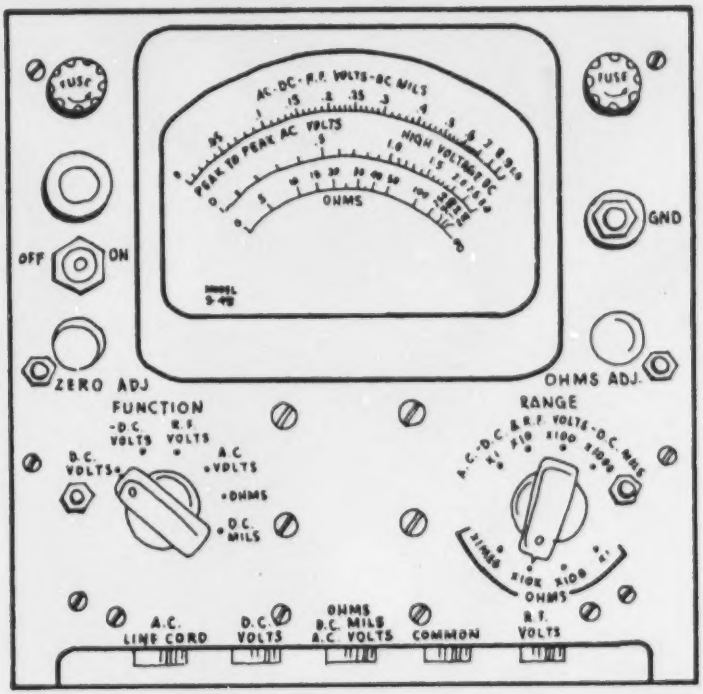
SISTEM MÉTRICO SI -

LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO

(Continuada)



VOLTIMETRO - OHM



VOLTIMETRO DE TUBO (ALVACIÓ)

SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM

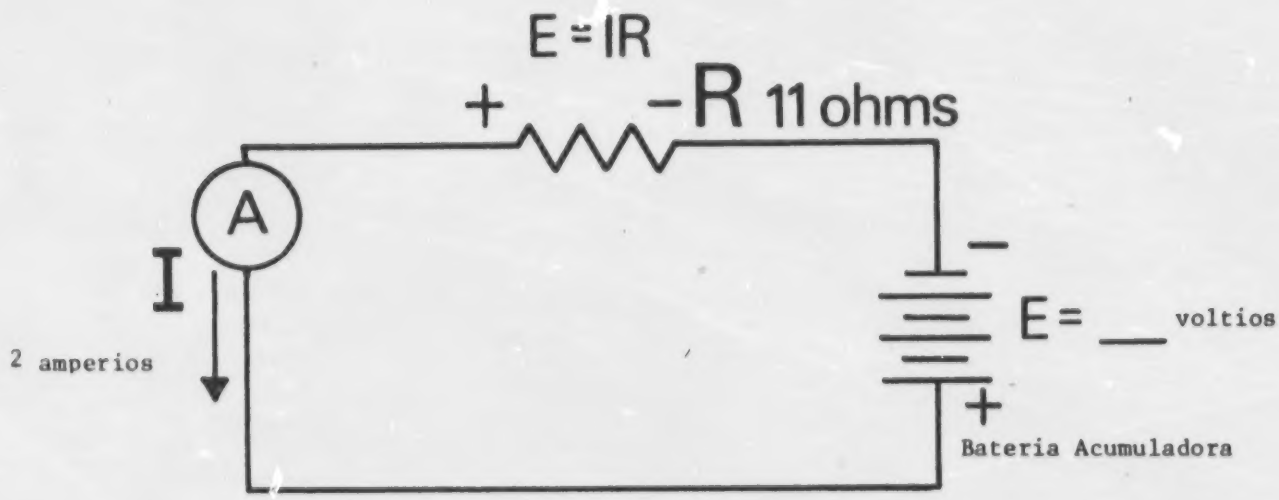
$$E = IR$$

$$R = \frac{E}{I}$$

$$I = \frac{E}{R}$$

SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM - COMPUTANDO EL VOLTAJE



¿Cual es el voltaje suministrado por la bateria?

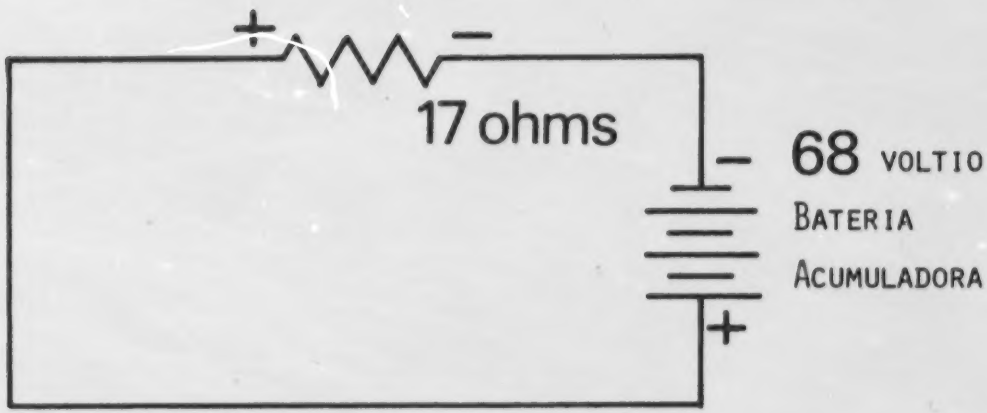
E = I R E = 2 amperios x 11 ohms, E = 22 voltios

El calor del voltaje suministrado por la bateria es 22.

SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM - COMPUTANDO LA CORRIENTE

$$E = IR$$



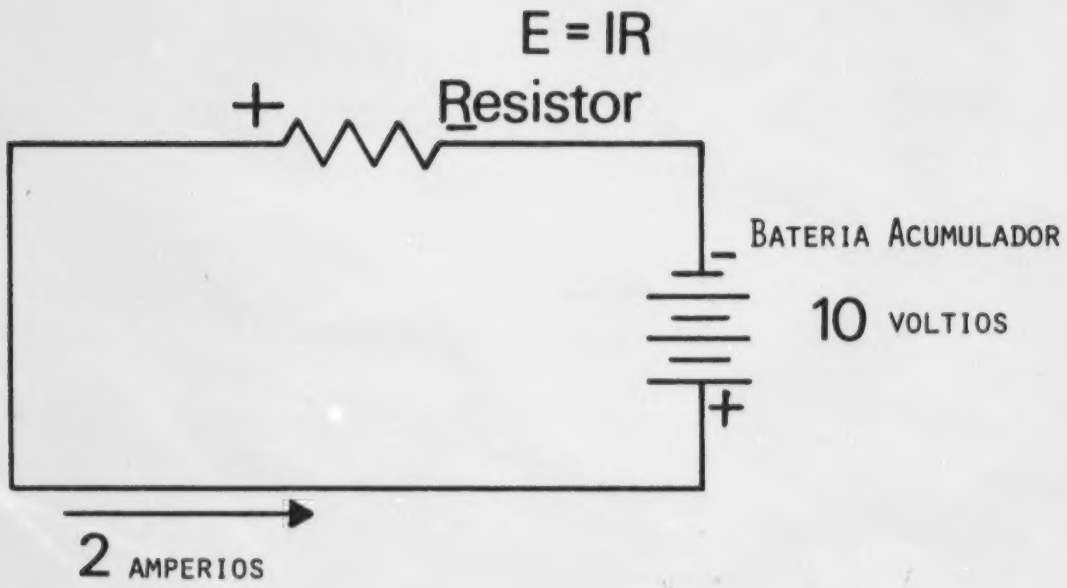
____ AMPERIOS

¿CUANTOS AMPERIOS DE CORRIENTE EN ESTE CIRCUITE ?

$$I = \frac{E}{R} \qquad I = \frac{68 \text{ VOLTIOS}}{17 \text{ OHMS}} = 4 \text{ AMPERIOS}$$

SISTEMA MÉTRICO SI

LA LEY DE OHM - COMPUTANDO LA RESISTENCIA



¿CUAL ES EL VALOR DE RESISTENCIA DEL RESISTOR EN ESTE CIRCUITO ?

$E = I\,R \qquad R = \frac{E}{I} \qquad R = \frac{10 \text{ VOLTIOS}}{2 \text{ AMPERIOS}} = 5 \text{ OHMS}$

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

LA PÁGINA DE TAREA #1 - ESCRIBIR LOS SÍMBOLOS Y ABREVIACIONES ELECTRÓNICAS

Favor escribir los símbolos o abreviaciones de lo siguiente:

1. El símbolo de circuito para el resistor _____
2. El símbolo de Ohm _____
3. La omega _____
4. El resistor _____
5. El símbolo para 1 000 ohms _____
6. El símbolo para 1 000 000 ohms _____
7. Microamperio _____
8. Miliamperio _____
9. Kilovoltio _____
10. El culombio _____

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

LA PÁGINA DE TAREA #2 - COMPUTAR AMPERIOS DE CULOMBIOS

1. Convertir los siguientes amperios a miliamperios.

   a. 1 amperio = _____ miliamperios

   b. 2 amperios = _____ miliamperios

   c. 3 amperios = _____ miliamperios

2. Convertir los siguientes amperios a microamperios.

   a. 1 amperio = _____ microamperios

   b. 2 amperios = _____ microamperios

   c. 3 amperios = _____ microamperios

3. Convertir los siguientes miliamperios o microamperios a amperios.

   a. 4 000 miliamperios = _____amperios

   b. 6 000 miliamperios = _____amperios

   c. 3 500 miliamperios = _____amperios

   d. 5 500 microamperios = _____amperios

   e. 5 000 miliamperios = _____amperios

   f. 4 500 microamperios = _____amperios

4. Calcular cada uno de los siguientes a amperios (C es culombios y T es tiempo en segundos.) Amperio = C ÷ T (en segundos)

   a. C es 10, T es 5 = _____amperios

   b. C es 2, T es 40 = _____amperios

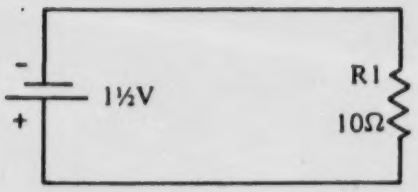
   c. C es 14, T es 7 = _____amperios

   d. C es 12, T es 3 = _____amperios

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

LA PÁGINA DE TAREA #3 - ESCOGER EL MÉTODO DE SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS ESQUEMÁTICOS UTILIZANDO LA LEY DE OHM

1. Estudiar el esquématico y contestar las tres preguntas que siguen.



a. ¿Cuál es la parte faltante o desconocida de la ley de Ohm que Ud. necesita computar? (Llene los espacios en blanco)

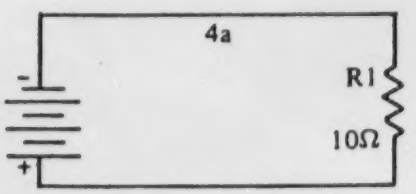
____E ____I ____R ____voltaje ____corriente ____resistencia

b. Expresar la fórmula que usted necesita para determinar la parte que hace falta.

c. ¿Sus respuestas se expresan en que unidad?

_____amperios _____voltios _____ohms

2. Estudiar el esquemático y conteste cualquiera de las tres preguntas que siguen:



a. ¿Cuál es la parte desconocida o faltante de la ley de Ohm que usted necesita computar? (Llene dos de los espacios en blanco)

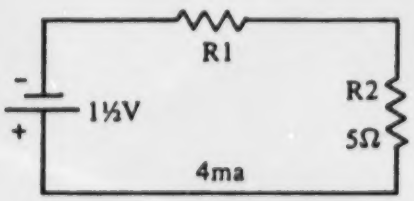
____E ____I ____R ____voltaje ____corriente ____resistencia

b. Expresar la fórmula que usted necesita para determinar la parte que hace falta.

c. ¿Su repuesta se expresará en qué unidad?

____amperios ____voltios ____ohms

3. Estudiar el esquemático y contestar las preguntas que siguen.



a. ¿Cuál es la parte faltante o desconocida de la Ley de Ohm que usted necesita computar? (Llene dos de los espacios en blanco)

____E ____I ____R ____Voltaje ____Corriente ____Resistencia

b. Expresar la fórmula que usted necesita para determinar la parte que hace falta.

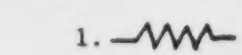
c. ¿Sus respuestas se expresan en qué unidad?

____amperios ____voltios ____ohms

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

RESPUESTAS A LAS PÁGINAS DE TAREA

Página de Tarea #1

1. 
2. Ω
3. Ω
4. R
5. kΩ
6. MΩ
7. μA
8. mA
9. kV
10. C

Página de Tarea #2

1. a. 1 000
   b. 2 000
   c. 3 000

2. a. un millón
   b. dos millones
   c. tres millones

3. a. 4
   b. 6
   c. 3.5
   d. 0.0055
   e. 5
   f. 0.0045

4. a. 2 amperios
   b. 0.05 amperios
   c. 2 amperios
   d. 4 amperios

Página de Tarea #3

1. a. I, corriente

   b. $I = \frac{E}{R}$

   c. Amperios

2. a. E, voltaje

   b. $E = IR$

   c. Voltios

3. a. R, resistencia

   b. $R = \frac{E}{I}$

   c. Ohms

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

EXAMEN

1. Hacer juego de los términos a la derecha con las definiciones correspondientes.

____a.	El ramo de la física que trata con la emisión, funcionamiento y los efectos de electrones y aparatos electrónicos	1. Amperio
____b.	La presión o fuerza eléctrica que activa la corriente eléctrica por un conductor	2. Culombio
____c.	La diferencia en el voltaje entre dos puntos que resulta de la pérdida de la tensión eléctrica (el voltaje) mientras que la corriente eléctrica pasa por el circuito	3. Flujo de corriente
____d.	El nombre especial del múltiplo de la unidad derivada SI que se usa para medir la fuerza electromotriz; 1000 vatios	4. La electrónica
____e.	El flujo de electrones por un circuito	5. Kilovoltio
____f.	La unidad SI para medir la carga de electricidad; el flujo de 6.28×10^{18} electrones por segundo	6. Ohm
____g.	La unidad básica SI para medir la corriente eléctrica; un poco más que la corriente que pasa por una bombilla de 100 vatios	7. Ohmimetro
____h.	La oposición del flujo de corriente en un circuito eléctrico; se mide en ohms	8. La ley de Ohm
____i.	El componente de un circuito designado específicamente a resistir el flujo de corriente	9. Resistencia
____j.	El nombre especial de la unidad derivada SI que se usa para medir la resistencia; una bombilla de 100 vatios que mantiene una resistencia de 100 ohms	10. Resistor
		11. Voltaje
		12. Caída de voltaje

____k. El instrumento que se utiliza para medir la resistencia

____l. La ley científica que define las relaciones precisas entre voltaje, corriente y resistencia

2. Hacer una lista de cinco responsabilidades y deberes de un técnico electrónico.

a.

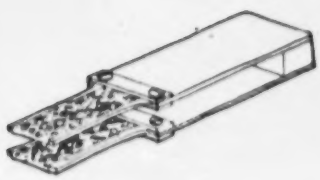
b.

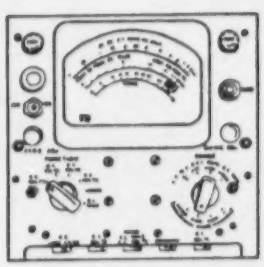
c.

d.

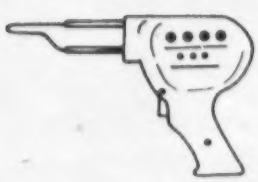
e.

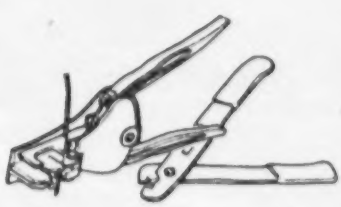
3. Identificar las siguientes herramientas que se utilizan por un técnico electrónico y llene el espacio en blanco con el nombre correspondiente.



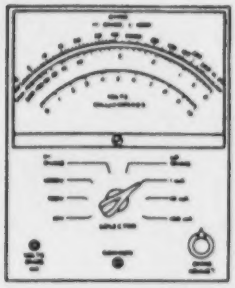


a. _____ b. _____ c. _____





d. _____ e. _____ f. _____



g. _____ h. _____ i. _____

j. _____ k. _____

4. Hacer una lista de cinco reglas generales de seguridad que se deben observar en un laboratorio electrónico.

a.

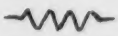
b.

c.

d.

e.

5. Hacer juego de los términos electrónicos a la derecha con los símbolos o abreviaciones correspondientes.

____a. Voltio	1. mA
____b. Kilovoltio	2. -ⓐ-
____c. voltímetro	3. kΩ
____d. Amperio	4. V
____e. Culombio	5. R
____f. Amperímetro	6. MΩ
____g. Miliamperio	7. A
____h. Microamperio	8. 
____i. Ohm	9. kV
____j. Kilohm	10. C
____k. Megohm	11. μA
____l. Símbolo de circuito del resistor	12. Ω
____m. Resistor	13. Ⓥ
	14. Ⓗ

6. Hacer juego de los prefijos que se usan en relación con voltaje, amperaje y resistencia a la derecha con sus descripciones correctas.

____a. Mil (voltios o ohms) (1 000 voltios o 1 000 ohms)	1. Micro
____b. Un milésimo (amperio) (1/1 000 o 0.001)	2. Mili
____c. Un millónesimo (amperio) (1/1 000 000 o 10^{-6})	3. Mega
____d. Un millón (ohms) (1 000 000 o 10^{6})	4. Kilo

7. Expresar la fórmula de la ley de Ohm en sus tres manifestaciones.

   a. Voltaje _____

   b. Corriente _____

   c. Resistencia_____

8. Computar amperios de culombios.

9. Escoger métodos de solucionar problemas esquemáticos utilizando la ley de Ohm.

   (Nota: Si estas actividades no se han logrado antes del examen, pregúntele al profesor cuando se pueden terminar.)

EL TÉCNICO ELECTRÓNICO EN EL TRABAJO
UNIDAD VI

LAS RESPUESTAS DEL EXAMEN

1. a. 4
   b. 11
   c. 12
   d. 5
   e. 3
   f. 2
   g. 1
   h. 9
   i. 10
   j. 6
   k. 7
   l. 8

2. Cinco de las siguientes:
   a. Poseer conocimientos adecuados de la electricidad
   b. Operar equipo de prueba rápida y eficientemente
   c. Diagnosticar problemas eléctricos
   d. Leer esquemáticos electrónicos
   e. Desarrollar la habilidad de manejar las herramientas de mano para desarmar y armar equipo
   f. Reparar fallas mecánicas y eléctricas
   g. Analizar las quejas de los clientes para determinar los problemas

3. a. Herramienta para limpiar un conductor
   b. Voltímetro del tubo al vacío (VTVM)

c. Alicates para cortar diagonales

d. Soldador o soldador tipo pistola

e. Alicates para desforrar alambre

f. Alicates de punta aguda

g. Destornillador de casquillo

h. Rollo de soldadura

i. Voltímetro (ohm) (VMO)

j. Destornillador Phillips

k. Destornillador standard (forrado)

4. Cinco de las siguientes:

a. Mantener todas las herramientas limpias y en estado de trabajo de seguridad

b. Reportar enseguida todas las herramientas defectuosas, equipo de prueba y cualquier otro al profesor

c. No quitar los aparatos de seguridad sin la autorización específica del profesor

d. No se debe activar un circuito que puediera ser peligroso sin las instrucciones previas respecto a usarlo con prudencia

e. Reportar todos los accidentes al profesor sin tener en cuenta su naturaleza o severidad

f. Apagar la corriente antes de dejar el equipo de prueba o circuitos que se están reparando

g. Mantener el suelo del laboratorio libre de basura

h. Limpiar de inmediato cualquier líquido derramado

i. Ponerse ropa apropiada para el trabajo

5. a. 4

b. 9

c. 13

d. 7

e. 10

358

f. 2

g. 1

h. 11

i. 12

j. 3

k. 6

l. 8

m. 5

6. a. 4

b. 2

c. 1

d. 3

7. a. Voltaje: $E = IR$

b. Corriente: $I = \frac{E}{R}$

c. Resistencia: $R = \frac{E}{I}$

8.-9.Evaluadas a la satisfacción del profesor.

APENDICE A

LA MATRIZ

DE

LOS MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS COMUNES

		UNIDADES*					
		gramo	julio	litro	metro	segundo	vatio
PREFIJOS	centi				centímetro		
	deci				decímetro cúbico (1 litro)		
	hecto				hectómetro		
	kilo	kilogramo	kilojulio	kilolitro	kilometro		kilovatio
	mega	megagramo (mili tonelada metrica)	megajulio				megavatio
	mili	miligramo	milijulio	mililitro	milimetro	milisegundo	

*Ambos - Unidades de base y derivadas

APÉNDICE B

TÉRMINOS COMUNES Y DEFINICIONES

Aceleración--Unidad derivada SI (metro-por-segundo-cuadrado); la tasa de aumento de velocidad de una fuerza actuando sobre un objeto

Las unidades de base--Siete cantidades independientes de medida que forman la fundación del sistema SI de medida

Capacidad--La extensión de un cuarto o espacio; el contenido; el volumen; la máxima salida

Centi (c)--El prefijo que convierte una unidad de medida un centésimo tan grande; es lo mismo como si uno dividiera por cien o multiplicara por 0.01

Centímetro (cm)--El submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; un centésimo de un metro (0.01 m); lo ancho del dedo meñique de un adulto

Cúbico (^{3})--Multiplicar la cantidad por sí misma tres veces; simbolizada por el exponente "3" que sigue inmediatamente después de la abreviación de dicha cantidad

(Nota: El metro cúbico es un metro multiplicado por sí mismo tres veces o un metro por un metro por un metro; 1 m x 1 m x 1 m = 1 m^3.)

El centímetro cúbico (cm^3)--Un submúltiplo de la unidad derivada SI que se utiliza para medir volúmenes; la cantidad de espacio que equivale a un centímetro de largo por un centímetro de ancho por un centímetro de alto; un cubito pequeño de azúcar o una canica pequeña

Un decímetro cúbico (dm^3)--Un submúltiplo de la unidad derivada SI que se utiliza para medir volúmenes; cantidad de espacio que equivale a un decímetro de alto; una pila de diez pedazos de pan de sandwich rebanado delgadamente

(Note: Dicha unidad derivada se llama usualmente el "litro.")

Un metro cúbico (cm^3)--Una unidad derivada SI para medir volumen, gas y líquidos; la cantidad de espacio que equivale a un metro de largo por un metro de ancho por un metro de alto; tres gabinetes de archivar tamaño legal, con tres cajones

Día (d)--Unidad no SI; se permite indefinidamente; de media noche a media noche

Deci (d)--Prefijo que convierte la unidad de medir un décimo tan grande; es lo mismo como dividir por diez o multiplicar por 0.1

La marca decimal--El punto a la izquierda de la fracción decimal

(Nota: Esta es la manera de preferencia para marcar decimales en los Estados Unidos; en otros países se acostumbra utilizar la coma.)

Sistema decimal--El sistema de numeración de uso común por todo el mundo que se conoce como el sistema de base de diez; las unidades se pueden multiplicar o dividir por el número diez con mover el punto decimal a la izquierda o a la derecha

Decímetro (dm)--El submúltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir lo largo; un décimo de un metro (0.1 m); el ancho de la mano de un adulto

Grado Celsius (°C)--La unidad derivada SI para medir temperaturas; cien grados (centígrado) del punto de congelar al punto de hervir (0°C a 100°C); usualmente reemplaza la escala de temperatura Kelvin

Deka (da)--El prefijo que convierte la unidad de medir diez veces mas grande; lo mismo como si multiplicara por diez

Dekámetro (dam)--El múltiplo de la unidad de base SI para medir lo largo; diez metros (10 m); el alto de una casa de tres pisos

Las unidades derivadas--Las unidades de medida SI que resultan de la combinación de las unidades de base, unidades suplementarias, u otras unidades derivadas por la división, multiplicación o llevando a los poderes negativos o positivos; muchas de estas unidades derivadas llevan nombres especiales, por ej., julio (j) que representa energía

Energía--La capacidad para desempeñar el trabajo; fuerza más la distancia; cuando la fuerza de un newton se aplica a través de una distancia de un metro, la energía gastada es un julio

(Nota: Newton [N] es el nombre especial que se da a la unidad derivada SI "kilogramo-metro-por-segundo-cuadrado" [1 $kg \cdot m/s^2$]; mide la fuerza.)

Gramo (g)--La unidad SI que se utiliza para medir masa; un billete de un dólar

Hectárea (ha)--Unidad de medida no SI que se utiliza para medir grandes áreas de terreno; el nombre común (sinónimo) de un hectómetro cuadrado; diez mil metros cuadrados (10 000 m^2); dos canchas de futbol lado por lado o alrededor de 2.5 acres

Hecto (h)--El prefijo que convierte la unidad de medida cien veces más grande; lo mismo como si se multiplicara por 100

Hectómetro (hm)--El múltiplo de la unidad de base SI que se utiliza para medir la longitud; cien metros (100 m); lo largo de una cancha de futbol incluyendo una zona de fondo

Hora (h)--Unidad no SI; se permite indefinidamente; caminando cinco kilómetros a paso moderado

Julio (J)--Nombre especial para la unidad derivada SI "el metro newton ($N \cdot m$) que se utiliza para medir energía; la energía que se necesita para levantar una batería de una linterna eléctrica (100 g) un metro; la energía que se usa para oprimir diez botones de una máquina de escribir

Kelvin (K)--La unidad de base para medir la temperatura; una unidad es el equivalente a un grado centigrado pero se utiliza por lo general para la aplicación científica en vez de uso diario

(Nota: Con referencia a Kelvin, no se dice "grado" Kelvin como en el caso de Celsius y Fahrenheit y tampoco se usa el símbolo de grado.)

Kilo (k)--El prefijo que convierte la unidad de medida un milésimo más grande; es lo mismo como si uno multiplicara por 1 000

Kilogramo (kg)--La unidad de base SI para medir la masa; alrededor de 2.2 libras

Kilojulio (kJ)--Nombre especial para el múltiplo de la unidad derivada SI para medir energía; la energía que se necesita para levantar a un hombre adulto pesado alrededor de un metro; energía que se encuentra en aproximadamente 15 mL de crema agria

Kilolitro (kL)--Múltiplo de la unidad no SI para medir volumen; dos bañeras de agua

Kilometro (km)--Múltiplo de la unidad de base SI para medir longitud; un mil metros (1 000 m); un poco más de la mitad de una milla

Kilovatio (kV)--Nombre especial para el múltiplo de la unidad derivada para medir fuerza; diez focos de 100 vatios encendidos durante una hora

Litro (L)--La unidad no SI para medir volumen, en particular los líquidos; el nombre común (sinónimo) para un decímetro cúbico; un poco más de un cuarto de galón

Masa--La medida de la cantidad de materiales o substancia en un objeto o cosa viviente

Mega (M)--El prefijo que convierte la unidad de medir un millón de veces más grande; lo mismo como si uno multiplicara por 1 000 000

Megagramo (Mg)--Múltiplo de la unidad SI para medir masa; un Volkswagen

Megajulio (MJ)--Un nombre especial para el múltiplo de la unidad derivada SI para medir energía; la energía que se necesita para levantar una tonelada métrica (1 000 kg) cien metros; energía que se encuentra en un pedazo de pastel "devil's food" con una capa de azúcar cubierto de chocolate

Megavatio (mV)--Nombre especial para el múltiplo de la unidad derivada SI para medir fuerza; diez mil focos de 100 vatios encendidos durante una hora

Metro--La unidad de base SI para medir longitud; un poco más de una yarda

Metro-por-segundo (m/s)--Unidad derivada SI para medir rapidez; velocidad; la tasa de movimiento; la distancia dividida por el tiempo

Metro-por-segundo-cuadrado (m/s^2)--La unidad derivada SI para medir la aceleración; la tasa de aumento en la rapidez o velocidad por unidad de tiempo

Sistema métrico--Sistema de medir utilizado por todo el mundo; basado en el sistema decimal

Tonelada métrica (t)--La unidad no SI para medir masa; el nombre común (sinónimo) para un megagramo; un mil kilogramos; un Volkswagen

Mili (m)--Prefijo que convierte la unidad de medir un milésimo tan grande; es lo mismo como si se dividiera por un mil o multiplicara por 0.001

Miligramo (mg)--Submúltiplo de la unidad SI para medir masa; un grano de sal

Milijulio (mJ)--Nombre especial para el submúltiplo de la unidad derivada SI para medir energía; energía que se utiliza para levantar un billete de diez dólares diez centímetros

Mililitro (mL)--Submúltiplo de la unidad no SI para medir volumen; alrededor de diez gotas de agua

Milimetro (mm)--Submúltiplo de la unidad no SI para medir longitud; un milésimo de un metro (0.001 m); el espesor de un "dime" - moneda norteamericana

Minuto (min)--Unidad no SI; permitido indefinidamente; un sexagésimo de una hora; caminando sesenta metros a un paso lento

Múltiplo--Más grande que o más de uno

Unidades no SI--Unidades de medida que no constituyen unidades de base, unidades derivadas, múltiplos o submúltiplos

(Nota: Las unidades no SI son 1) sinónimos de las unidades SI, tal como "litro" por un decímetro cúbico y "la tonelada métrica" por un megagramo; 2) unidades permitidas que gozan de aceptación mundial, tal como "minuto," "hora," "día," "año," y "grado Celsius;" y 3) unidades utilizadas con unidades SI en campos especializados, tal como "voltielectron.")

Perímetro--La medida del límete exterior

Fuerza--Energía (trabajo) que se gasta por unidad de tiempo; un julio de trabajo efectuado en un segundo constituye un vatio de fuerza

Prefijos--Las letras que se agregan al comienzo de una palabra

Ejemplo: Las letras "deci" que se agregan a la palabra "metro" para formar la palabra submúltiplo "decímetro"

Segundo (s)--La unidad de base SI para medir tiempo; un momento; un instante; un sexagésimo de un minuto; caminando un metro a un paso lento

SI--Abreviación standard para el Systeme International d'Unites; el sistema métrico modernizado adoptado por más de 35 naciones, incluyendo los Estados Unidos, en la Conferencia General Undécima de Pesas y Medidas en 1960

Rapidez--La unidad derivada SI (metro-por-segundo); la tasa de movimiento; velocidad; distancia dividida por tiempo

Cuadrado (^{2})--Multiplicar una cantidad por sí misma; simbolizada por el exponente "2" que sigue inmediatamente después de la abreviación de la cantidad

(Nota: Un metro cuadrado es un metro multiplicado por sí mismo o un metro "por" un metro; 1 m x 1 m = 1 m^2.)

Centímetro cuadrado (cm^2)--Submúltiplo de una unidad derivada SI que se utiliza para medir la superficie; la superficie equivale a un centímetro de largo por un centímetro de ancho; la parte de arriba de un botón de un teléfono "touch-tone" o como el tamaño de la uña del dedo gordo

Decímetro cuadrado (dm^2)--Submúltiplo de la unidad derivada SI utilizado para medir la superficie; la superficie equivale a un decímetro de largo por un decímetro de ancho; rebanada de pan de sandwich

Hectómetro cuadrado (hm^2)--Múltiplo de la unidad derivada SI que se utiliza para medir la superficie, la superficie equivale a un hectómetro de largo por un hectómetro de ancho; dos canchas de futbol lado por lado o casi 2.5 acres

(Nota: Dicha unidad se llama comunmente la "hectárea.")

Kilómetro cuadrado (km^2)--Múltiplo de unidad derivada SI utilizado para medir superficie; la superficie equivale a un kilómetro de largo por un kilómetro de ancho; como 30 cuadras en una ciudad o un poco más grande que 0.6 millas cuadradas

Metro cuadrado (m^2)--La unidad derivada SI para medir la superficie; la superficie equivale a un metro de largo por un metro de ancho; casi el tamaño de la puerta de un Volkswagen

Submúltiplo--Más pequeño que o menos que uno

Símbolo--Letra o letras utilizadas en vez de una palabra o palabras; forma corta; abreviación

Sinónimo--Palabra o palabras utilizadas como un substituto por otra palabra o palabras con el sentido idéntico o casi lo mismo

Temperatura--El grado de calor o frio medido de acuerdo a una escala definida

Termómetro--Instrumento para determinar la temperatura; típicamente consiste de una ampolleta de vidrio agregada a un tubo de vidrio fino que contiene una escala numerada y contiene un líquido (mercurio o alcohol de color) que está sellado en el instrumento, subir y baja con los cambios de temperatura

Tiempo--La medida de duración

Unidad--Cualquier cantidad adoptada como un standard de medida

Volumen--La cantidad de espacio que una substancia (gas, líquido o sólido) ocupa; a veces se refiere a la capacidad

Vatio (V)--Nombre especial para la unidad derivada SI "julio-por-segundo" (J/s) para medir fuerza; el levantar una batería de linterna un metro por segundo

(Nota: Julio [J] es el nombre especial para el "metro newton" [N·m] de la unidad derivada SI con lo que se mide energía.)